AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

SAYI 488

TEMMUZ 2008

3,5 YTL







Evrende Yaşamın Kaynağı






212110 2008/07



Anka Kuşu Mars'ta... Başka Dünyaların Bitkileri... Karbon Ticareti... Blaschka Modelleri...

1 YILLIK ABONELİK

e-dergi:

25 YTL

Yurtdışı: 15 Euro - 18 USD



Basılı dergi:

35 YTL

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

e-dergi:

20 YTL

Yurtdışı: 12 Euro - 14 USD



Basılı dergi:

30 YTL

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

Değerli Bilim ve Teknik / Bilim Çocuk okurları

Hem bize daha kolay, daha çabuk ve daha ucuza erişebilmenizi sağlamak, hem de daha geniş kitlelere ulaşabilmek için yeni bir hizmetle karşınızdayız. Artık "e-dergi" aboneliği seçeneğini kullanarak dergilerinizi İnternet üzerinden de izleyebileceksiniz. Bu seçenek de, tıpkı basılı dergiye abonelik gibi sizleri şimdiye kadar çıkmış tüm dergilerimize erişme hakkına kavuşturuyor. Ama, o taze mürekkep kokusundan vazgeçemeyen, dergiyi koltuğuna kurularak okumanın tadına alışmış, koleksiyonlarının kesintiye uğramasını istemeyen okurlarımız da basılı dergi seçeneğini tıklayarak aynı ayrıcalıklara sahip olacaklar.

e-dergi uygulamasını aynı zamanda, posta maliyetlerinin yüksekliği ve iletim süresinin uzunluğu nedeniyle yeterince ulaşamadığımız yurtdışındaki büyük vatandaş kitlemiz ve Türk Cumhuriyetleri'ndeki soydaşlarımıza da erişebilmek için başlattık.

Dergilerimize abone olmak isteyen okurlarımız http://www.biltek.tubitak.gov.tr/ adresindeki e-dergi sembolü üzerine tıklayacaklar. Ulaştıkları sayfadaki seçeneğin üzerine tıkladıklarında karşılarına çıkan formları doldurup gönderecekler ve kendilerine birer kullanıcı adı ve şifre verilecek. Bunlarla dergilerimizin yeni sayılarına ve arşivine ulaşacaklar.

Ailemizin yeni üyelerini sevgiyle kucaklıyoruz...

Abonelik işlemleri ile ilgili sorunlarınızı e-posta yoluyla bteknik@tubitak.gov.tr adresine
ya da 0(312) 467 32 46 no'lu telefona iletebilirsiniz

A Y L I K P O P Ü L E R B İ L İ M D E R G İ S İ

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 4 1 S A Y I 4 8 8



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Çok büyük bir evrende yaşıyoruz, öyle ki her biri yıldızımız Güneş ya da kimi farklılıkları olan başka yıldızlardan yüzlerce milyar tanesini barındıran ve yine sayıları yüzlerce milyar olan gökadalarla dolu. Biz "Dünyalılar" bu yüzlerce milyar gökadadan yalnızca bir tanesinin, yani Samanyolu'nun pek de seçkin sayılmayan üyelerinden birinin, yani Güneş'in çevresinde dolanan 8 gezegenden birinde, yani Dünya'da ikâmet ediyoruz. Seçkin sayılmayız, çünkü Samanyolu'nun diğer yıldız üyelerine baktığımızda, o koca, sıcak Güneşimiz, "küçük", "soğuk" ve gösterişsiz kalıyor. Hatta, gökadamızda manzaralı bir mekan, örneğin merkezî bir yer bulamamışız, kıyısında bir yerlerdeyiz. Ama, en azından bizim bildiğimiz kadarıyla, "yaşam" mekânı yalnızca Dünyamız. "Bildiğimiz kadarıyla" diyoruz, çünkü bırakın bu koskocaman evrenin diğer gökadalarını, kendi gökadamızda bulunan yıldızlardaki durumdan haberdar olmamıza bile olanak yok. UFO fantezileriyle bu boşluğu doldurmaksa yalnızca bilim dışı varsayımlara yenilerini eklemekten öteye gitmiyor. Bilim zaten "öteki" yaşamları araştırmanın peşinde, hem de "bilimsel" yollarla... Yaşamın kaynağı Güneş Sistemimiz de, aslında evrenin herhangi başka bir yeri gibi çok tekin değil. Şu dört milyar yıllık geçmişinde Dünya neredeyse her 100 milyon yılda bir büyük çarpışmalara sahne olmuş. Neyse ki Jüpiter gibi dev kütleli gezegenler var ki, bizi daha beterlerinden koruyor. Kuşkusuz yaşamımızı da bu kalkan görevi gören gezegenlere borçluyuz, çünkü dev göktaşları ya da kuyrukluyıldızlar, Dünya'dan önce onların çekim etkisine maruz kalıp bize ulaşamıyorlar çoğunlukla. Ama yine de bu "periyodik" çarpışmalardan birisinde, Dünya'nın bizden önceki hakimleri, dinozorlar yok oldular. Ancak, biraz daha geniş bir çerçeveden baktığımızda, her çarpışmanın yalnızca yok etmek anlamına gelmediğini görmeye başlıyoruz. Dev bir göktaşı Dünya'ya çarptığında, uzaya da yaşamı barındıran bir parçasını salıyor. Bu parçalardaki, yaşam formları, ilkel olsalar bile canlılıklarını koruyabilmişlerse, kendilerine başka mekanlar bulmuş olabilirler; kim bilir belki daha da merkezi bir yerde!.. O zaman, Dünya'ya yaşamın uzaydan geldiğine ilişkin eski inanışların tersini düşünmek akla geliyor. Acaba Dünya dışı yaşam, en azından bir kısmı, bizim küllerimizden mi doğdu?.. Bu sorunun yanıtlarına ilişkin kimi görüşleri ve senaryoları ilerleyen sayfalarda bulacaksınız; hemen peşinden de başka dünyalardaki olası bitkilerin renkleri nasıl olurdu sorusunun yanıtıyla birlikte... Gökyüzü ve evren hayal sınırlarımızı zorluyor; ama bilimin sesini dinleyince o kadar da gizemli olmadığını görüyoruz her şeyin. Hatta bilimin ve teknolojinin diğer alanlarından gelen seslere de kulak verin ve şu sıcak yaz günlerinde, tatilin verdiği rehaveti de arkanıza alıp, hazırladığımız yazıların keyfini çıkarın...

Çiğdem Atakuman

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Çankaya - Ankara
Yazı İşleri : (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : (312) 467 32 46 (312) 468 53 00/1061 ve 3438 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvar , 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta : bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 3,50 YTL (KDV dahil)
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro.
Dağıtım : Turkuaz Dağıtım
Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. www.promat.com.tr Tel: (0212) 456 63 63

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler

38

On aylık bir yolculuktan sonra Phoenix Mars'a vardı. Bu küçük uzay aracı gerçekte çok becerikli bir laboratuvar. Phoenix, indiği bölgenin iklimini ve jeolojik yapısını inceleyecek. Ama daha önemlisi, herkesin çok merak ettiği bir konuyu araştıracak: Mars'ta yaşam.



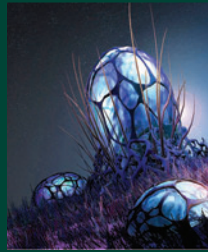
46

Eğer bir gün uzayda yaşam bulunursa, bu kuşkusuz insanlık tarihindeki en büyük keşiflerden biri olacak. Peki, ya bu canlılarla ortak bir kökenimiz olduğunu keşfedersek? Bu her ne kadar ilginç bir varsayım olsa da gerçek olması olanaksız değil. Yaşam yeryüzünde ortaya çıkmış ve tohumları buradan Güneş Sistemi'ne, hatta evrenin başka yerlerine serpilmiş olabilir.



52

Gökbilimciler Güneş Sistemi dışındaki bir gezegenin atmosferinden geçen ışığı gözleyerek bu gezegendeki su buharı varlığını ortaya çıkarmıştı. Peki, fotosentezin başka bir gezegende gerçekleşmesi ne derece olası? Bir hayli!



72

Kyoto Protokolü sera gazı salımını azaltmak için ülkelere birçok yükümlülük getiriyor. Protokol'ün yürürlüğe girmesinin üzerinden üç yıl geçti. Acaba bu süre içinde, sera gazı salımını azaltmak için Protokol'de öngörülen birtakım önlemler ve düzenekler başarılı olabildi mi? Bu soruların yanıtları bizim için çok önemli, çünkü Türkiye bu günlerde Kyoto Protokolü'nü imzalamaya hazırlanıyor.



Köpekbalıklarının Soyu Tükeniyor

Yeni yapılan bir araştırmaya göre okyanuslardaki köpekbalıklarının yarısından çoğu, soylarının tükenmesi tehlikesiyle karşı karşıya. Uluslararası Doğa Koruma Birliği'nden (IUCN) uzmanlar, 11 köpekbalığı türünün yüksek risk listesinde olduğunu, 5 türün de bu listeye girme olasılığı bulunduğunu ortaya çıkardı. Köpekbalıkları çok yavaş ürediğinden aşırı avlanmadan çok etkileniyorlar. Bilim insanları köpekbalıkları için küresel avlanma sınırlamaları getirilmesini, yüzgeçleri için avlanmalarına son verilmesini ve hata sonucu yakalanmalarını en aza indirecek önlemlerin alınmasını istiyor.
IUCN Köpekbalığı Uzman Grubu'ndan ve Köpekbalığı Birliği'nin yöneticilerinden Sonja Fordham, "Çok değişik özellikleri olan köpekbalığı türleri olduğu için köpekbalıklarının aşırı avlanmaya karşı dirençli olduğu gibi yanlış ama yaygın bir kanı var" diyor ve ekliyor "Aslında köpekbalıkları için uluslararası yakalama sınırları getirilmediğinden, giderek endişe duyulan türler arasına giriyorlar. Okyanuslarda balıkçılığın yoğun yapıldığı alanlar var ve oralardaki köpekbalıkları çoğunlukla korunmasız."



Yeni Tehditler

Okyanusların üst katmanlarında yüzen 21 tür köpekbalığı ve onların vatoz gibi yakın akrabalarına yönelik araştırmalardan elde edilen veriler değerlendirildi. 21 tür içinden biri, dev şeytan vatozları, soyu tükenmek üzere olan tür olarak, 10 tanesi de tükenme tehlikesi gösteren tür olarak değerlendirildi. Geri kalan beşindeyse azalma oranı o kadar ciddi olmadığı için yalnızca 'tükenmeye yakın' olarak tanımlandı.
Sınıflandırmalar, popülasyonda geçmişte görülen azalmalara ve gelecekteki olası azalmalara dayanan bir dizi ölçüte göre yapılıyor. Örneğin, 10 yıl içinde nüfusu %50 oranında düşen bir tür, soyu tehlikede olarak tanımlanıyor.

Yüzgeç Kesimi

Köpekbalıklarını yönelik en önemli tehdit, bilerek ya da yanlışlıkla yapılan avlanma. Fordham, "Köpekbalıkları, önceleri tuna ve kılıçbalıklarını avlayan gemilerce yanlışlıkla yakalanıyordu. Ama şimdi sayıları azaldıkça köpekbalıkları, balıkçıların özellikle hedefi oluyor. Bazı türler yüzgeçleri ve eti için, bazı türler de yalnızca yüzgeçleri için avlanıyor." diyor.
Uluslararası sularda köpekbalığı avcılığını düzenleyen birçok organizasyon, yüzgeçleri için köpekbalığı avcılığını sınırlamak üzere çeşitli önlemler aldı. Ama uygulanan değişik standartlar avcıların bu düzenlemelerdeki yasal açıkları bulup onları kolayca ihlal etmesine olanak tanıyor.



Koruma grupları, Doğu Asya ülkelerinin ekonomilerindeki büyümenin, köpekbalıklarının yüzgeçleri için avlanmasını arttırdığını söylüyor. Raporun baş yazarı, Simon Fraser Üniversitesi'nden Nicholas Dulvy "Balıkçılık yetkililerine ve konuyla ilgili bölgesel, ulusal ve uluslararası yetkililere bu durumu düzeltmek için büyük yükümlülük düşüyor" diyor ve ekliyor "Aslında durum böyle olmak zorunda değil. Güçlü bir halk desteği ve politik kararlılıkla bu düşüş tersine çevrilebilir."
Rapor, Bonn'da yapılan Biyolojik Çeşitlilik Konvensiyonu'nda sunuldu ve Sucul Yaşamın Korunması: Deniz ve Tatlı Su Ekosistemleri adlı dergide bu yılın sonunda yayımlanacak. Dergide, IUCN'nin Tehdit Altındaki Türler Kırmızı Listesi'nin yeni risk değerlendirmesi de olacak.

Korkut Demirbaş

http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7413948.stm

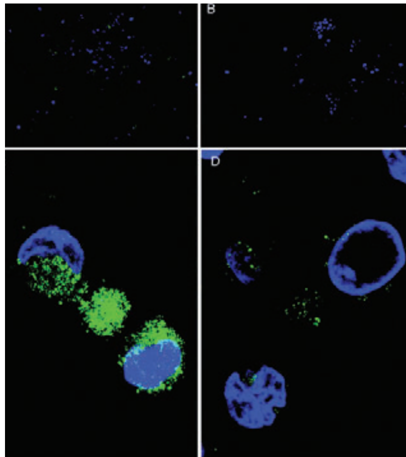
Plastik Organeller Geliyor

İsviçreli araştırmacılar, insan hücrelerinin metabolizmasını yükseltmeyi başardı. Bunu küçük plastik enzim paketleri ekleyip genleri değiştirerek değil de yeni geliştirdikleri bir yöntemle yaptılar. Yeni yöntemin insanların metabolizmasının yükseltilmesinin yanı sıra gelişmiş kanser tedavi yöntemlerinde de kullanılması ümit ediliyor.

Çok hücreli canlıların hücrelerinde ve bazı gelişmiş bir hücreli organizmalarda, özelleşmiş metabolik işlevleri yerine getiren, organel adlı iç bölmeler bulunur. İsviçre'deki Basel Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, bir petri kabındaki canlı insan hücrelerinin metabolizmasını yükseltmek için yapay polimer organeller kullandı.

Ekiptekiler polimer vakuolleri (balon şeklinde keseler) kimyasal bir maddeyle kapladı. Bu madde, insan beyaz kan hücrelerini (makrofaj) tetikleyerek onların vakuolleri yutmasını sağlıyordu. Küçük kapsüllerde tıpkı doğal bir organelde olduğu gibi bazı enzimler vardı. Seçilen enzimler de yeni ev sahiplerinin içinde sorunsuz çalıştıklarını göstermek için flüoresanlı bazı kimyasal maddeler üretiyordu.

Yapay organelin zarı da zardan geçebilen kimyasal maddeleri kontrol edebilecek ve organelin içindeki tepkimeleri düzenleyebilecek şekilde kimyasal olarak ayarlanmıştı. 200 nanometre çaplarıyla organeller, insan saçından 400 kez daha küçük. Araştırmacılar onlara nanoreaktör adını vermiş.



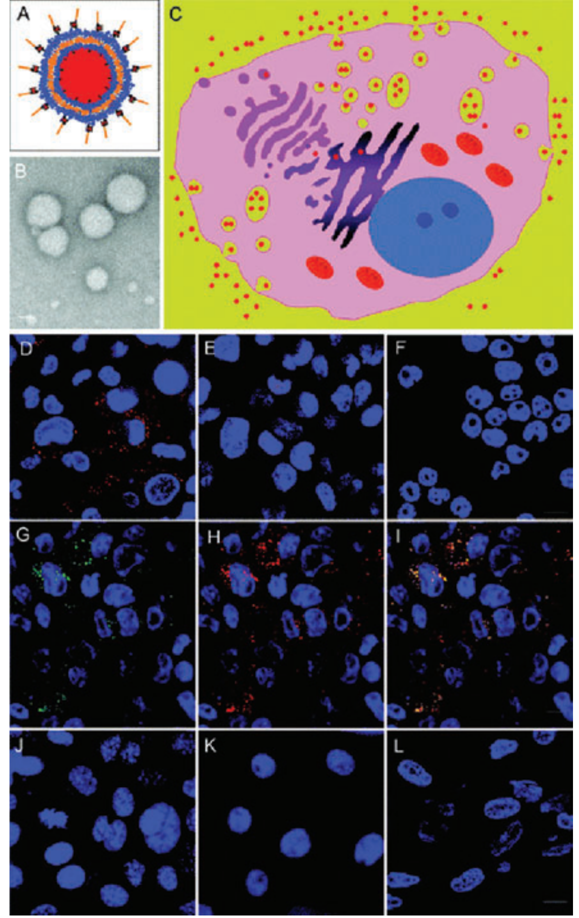
Hedef: Kanser

Araştırmacılardan Wolfgang Meier, yapay organellerin insanlardaki öteki hücrelerde de çalışabileceğini söylüyor. Bu da kanser hücrelerini kandırarak onları içten zehirlemek gibi yeni bir kanser tedavisi geliştirme olasılığını da ortaya çıkarıyor.

Gelişmiş bir kemoterapi yönteminde, hastalara zararsız bir ön ilaç verilir. Bu ön ilaç yalnızca belli bir enzimin varlığında zehirli duruma geçer. Bu enzim sağlıklı hücreleri görmezden gelen ama kanser hücrelerini arayan bir antikora bağlanır. Böylece ilaç, benden onu tetikleyen enzim verildiğinde yalnızca kanserli hücrelerin yakın çevresinde etkinleşir. Meier yapay organellerin, ön ilacı etkinleştiren enzimleri ilacın daha etkili olacağı kanser hücrelerinin içinde oluşturabileceğini, düşünüyor. Enzimleri hedefleyen metoda benzer bir metot kullanarak kanser hücrelerinin hedeflenebileceğini söylüyor. "Kanser hücrelerinin içinde küçük bir bölme oluşturabiliriz. Bu bölmede zehirli olmayan bir ön ilaç, hücreyi öldürebilecek bir zehre dönüştürülebilir. İnsan bedeninde bu tepkimeyi başlatacak başka da hiçbir enzim (küçük bölmede oluşturulandan başka) olmamalıdır" diyor.

İnsan Fotosentezi

Yapay organeller aynı zamanda belli bir enzimin eksikliği nedeniyle ortaya çıkan kimi sorunları da tedavi edebilir. Örneğin, laktoz intoleransı olan birinin sindirim hücrelerine laktoz sindirici enzimler içeren yapay organeller yerleştirilebilir.



İşlevselleştirilmiş Polimer Vezikülleri

Gelecekte insan hücrelerine, insanlarda olmayan bazı metabolik işlevler bile eklenebilir. "Prensipte, cildinizin fotosentez yapmasını sağlayacak bir nanoreaktör geliştirebiliriz. Böylece acıktığınızda yalnızca güneşte yatmanız yeterli olabilir." diyor Meier.

İnsanlar üzerindeki testlere daha çok var ama yapay organellerin yapabileceklerine ilişkin yakında gerçekleştirilecek keşiflerin sonuçları sabırsızlıkla bekleniyor. Ama çeşitli işlevler kazandırılmış polimer vakuollere dayanan yapay organeller düşüncesinin öncelikle hayvanlar üzerinde bazı tıbbi uygulamaları olacak.

Müge Şener

http://technology.newscientist.com/channel/tech/dn13967-cells-organs-get-plastic-upgrades.html?feedId=online-news_rss20

Daha Güçlü Yakıt Pilleri


Polimer gücü: Ucuz bir polimer filmi metanol yakıt hücrelerinin güç çıktısını %50 artırıyor. Avni Argun ve Nathan Ashcraft, MIT

Metanollü yakıt pilleri, yakın bir gelecekte taşınabilir elektronik aygıtlar için hafif bir güç kaynağı olarak pillerin yerini alabilir. Ama yakıt pili malzemeleri şimdilik pahalı ve metanolle çalışan yakıt pilleri de verimsiz. Metanollü yakıt pillerinin özellikle zarları pahalı oluyor ve çok yakıt harcıyor. ABD'nin önde gelen üniversitelerinden Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) araştırmacılar metanollü yakıt pillerinin güç çıkışını %50 artıran, ucuz bir zar geliştirdi.

Metanollü yakıt pilleri normal pillerden daha hafif olduğundan taşınabilir elektronik aygıtlar için umut vaat eden bir güç kaynağı. Örneğin, ordular yakıt pillerini yeniden doldurmada kullanılan tanklar dolusu metanolü, uzun görevlerde taşınması gereken binlerce pilden daha hafif olacağı için yeğleyebilir. Diz üstü bilgisayar ve iPod gibi taşınabilir elektronik eşyalar için de metanollü yakıt pillerinin enerji yoğunluğu bir üstünlük olabilir. Ama yüksek fiyatı bugüne kadar metanollü yakıt pillerinin ticarileşmesini hep sınırladı. Bu tip yakıt pillerinde pahalı bir polimerden yapılan, kalın bir iç zar bulunuyor. Üstüne üstlük bu pahalı maddeyle bile yakıt verimli kullanılamıyor.

MIT'in kimya mühendislerinden Paulo Hammond bu sınırlamaların üstesinden gelmek için polimer tabakalarından oluşan yeni bir yakıt pili zarı geliştirdi. Bu zarın elektrokimyasal özellikleri yakıt israfını önlemek için ayarlanabiliyor. Hammond'ın, kimyacıların yıllardır çözmeye çalıştığı bir sorunu çözdüğü düşünülüyor.

Metanollü yakıt pilleri bir zarla ayrılan iki bölmeden oluşuyor. Bir yanda metanol, proton ve elektronlarına ayrılıyor. Protonlar zardan geçerek öteki bölmeye taşınıyor ve oksijenle birleşerek suya dönüşüyor. Zardan geçemeyen elektronlar da elektronik aygıtları çalıştıran bir elektrik akımı oluşturuyor.

Yakıt pilinin içinde su oluştuğu için zar ıslak oluyor. Suda çözünürlüğü yüksek metanol, klasik yakıt pili zarlarınca emiliyor ve öte yana sızıyor. Bu durum da ek yakıt harcamasına ve pilin oksitleyici ucu katodun daha çok çalışmasına yol açıyor. Son zamanlarda birçok araştırmacı metanol geçişiyle ilgileniyor.

Araştırmacılar metanollü yakıt pili zarlarını geliştirmek için çeşitli yaklaşımlar denemiş. Ama hepsinin de bazı bedelleri var. Yapılması zor olan şey etanol sızıntısını azaltırken protonların kararlılığını ve iletkenliğini korumak.

Hammond yakıt pili zarlarını 'tabaka tabaka birleştirme' adı verilen bir yöntemle oluşturuyor. Önce klasik yakıt pillerinde kullanılan çok ince polimer zarla işe başlıyor. Bunu, artı yüklü polimerli su solüsyonuna sokuyor. Ardından da eksi yüklü polimer solüsyonuna daldırıyor. İşlem birçok tabaka oluşana kadar yineleniyor. 'Sonunda ortaya, protonları ileten ama metanolün sızmasını engelleyen, bir polimer temel çıkıyor.' diyor, Hammond Sonuçta elde edilen 100 nanometre kalınlığındaki zar, klasik 50 mikrometre kalınlığındaki zarların sızdırdığından, birkaç yüz kat daha az metanol sızdırıyor. Bu zarın kullanıldığı yakıt pilleri de daha büyük bir güç veriyor.

Hammond, taşınabilir yakıt pillerinde yakıt olarak metanolün hidrojenden daha iyi bir aday olduğu görüşünde. Bunun nedeni de metanolün hem sıvı hem de daha az yanıcı olması. Hammond "Metanol taşıması güvenli, yoğun bir güç kaynağı" diyor.

Hammond'ın araştırmasının metanollü yakıt pillerinin ötesinde uygulama alanlarının da olabileceğini düşünülüyor. Çünkü doğru polimerleri seçerek ve pH da içinde olmak üzere yapım koşullarını değiştirerek herhangi bir iş için en uygun ince film tabakasını oluşturmak olası. Tabaka tabaka üretilen filmler ileride hidrojenli yakıt pil zarlarının iletkenliğini geliştirmek ve etanollü yakıt pillerinin verimini artırmak için kullanılabilir. Etanol metanolden de güvenli ama yakıt pilleri için bir hammadde olarak benzer sakıncaları da var: Etanol polimer zardan bile sızıyor.

Asıl umut verici olan, yeni maddeleri üretmek için Hammond'ın geliştirdiği yeni yöntemin gücü. Hammond bugünlerde içinde klasik ve pahalı polimerlerden hiçbiri olmayan yeni yakıt pili zarları üzerinde çalışıyor.

Seçil Güvenç Heper

http://www.technologyreview.com/Energy/20813/

Türksat 3A Fırlatıldı



Türksat 3A, Fransa'nın Cannes kentinde Thales Aliance tesislerinde son kontrollerden geçirilirken.

Türkiye'nin son iletişim uydusu Türksat 3A, 13 Haziran'da Fransız Guyanası'ndaki Kourou Uzay Merkezi'nden uzaya gönderildi. İngiltere'nin Skynet 5C askeri uydusuyla birlikte bir Ariane 5-ECA roketle fılatılan Türksat 3A, Türkiye'nin en kapasiteli ve gelişmiş uydusu. Aslında 31 Mayıs sabah 01:00'da fırlatılması planlanan Ariane 5-ECA'nin roket kontrol yazılımında çıkan bir sorun nedeniyle fırlatma ertelenmişti.

On beş yıl boyunca çalışacak Türksat 3A sayesinde televizyon yayıncılığının yanı sıra, İnternet, ses ve veri aktarımı da daha hızlı ve güvenli olacak. Türksat 3A uydusuyla birlikte Avrupa, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Orta Asya ve Çin kapsama alanına girecek. Yerden 36.000 km ötede, 42° Doğu boylamı yörüngesinde dönen 3110 kg'lık uydu, 2,8 x 2,3 x 1,8 m boyutlarında ve kanat açıklığı da 30 m. 200 milyon dolara mal olan Türksat 3A'da, önceki uydularda olmayan "yıldız izleme" (star tracker) özelliği bulunuyor. Öteki uydular Güneş'e ve Dünya'ya bakarak yerlerini saptarken, Türksat 3A yıldızları izleyerek yerini hesaplıyor. Uydunun kontrolü Ankara'da Gölbaşı Uydu Yer İstasyonu'ndan yapılıyor. Uyduya yönelik ilk girişim Nisan 2005'te yapılmıştı. Şubat 2006'da Alcatel Alenia Space Industries şirketi Türksat AŞ için Türksat 3A uydusunu yapacağını açıkladı. Uydu Fransa'da Cannes kentindeki Thales Alenia tesislerinde yapıldı. Ama uydunun proje çalışmalarına Türkiye'den yirminin üzerinde mühendis katıldı. Böylece ileride Türksat AŞ için üretilecek yeni uyduları Türk mühendislerin tasarlaması yolunda ilk adım atıldı. Uydu, yapımı ve testleri tamamlandıktan sonra, 26 Şubat 2008'de Kourou Uzay Merkezi'ne gönderildi. 18 Mayıs'ta Skynet 5C ile birlikte rokete yerleştirildi. 23 Mayıs'ta planlanan fırlatma, roket testlerinin uzaması nedeniyle 31 Mayıs sabahına ertelendi. Bu testler ve hava koşullarının analizi fırlatma anına kadar sürüyor ve gerekirse fırlatma, son dakikada bile ertelenebiliyor. 30 Mayıs'ta fırlatma anından 4 saat 25 dakika önce yapılan son testler sırasında roketin kontrolünü ve yönetilmesini sağlayan bilgisayar yazılımındaki bir sorunun saptanmasıyla fırlatma tarihi 13 Haziran'a ertelendi. 13 Haziran sabahı saat 01:05'te (TSE) Ariane 5-ECA başarıyla fırlatıldı ve Türksat 3A da yörüngesine oturtuldu. Türksat 3A'dan sonra 2011'de Türksat 4A'nın uzaya gönderilmesi planlanıyor. Onun hem projelendirilmesinde hem de yapımında Türk teknik elemanlar yer alacak. Ondan sonra 2014'te uzaya gönderilecek Türksat 5A projelendirme aşamasından üretim aşamasına kadar tümüyle Türkiye'de yapılacak.



ESA'nın geliştirdiği en güçlü roket Ariane 5-ECA, Türksat 3A'yı ve Skynet 5C'yi yörüngelerine oturtmak üzere 13 Haziran sabahı saat 01:05'te (TSE) fırlatıldı.

Türksat 3A, 1996'da fırlatılan ve o zamandan beri başarıyla çalışan Türksat 1C'nin bütün yükünü alacak. Değişik bir yörüngede, farklı bir şekilde işletilecek olan Türksat 1C uydusu da televizyonların ek veri aktarım taleplerini yerine getirmede kullanılacak. Türksat 3A'nın 1296 MHz'lik bir kapasitesi var. Bu kapasite, Türksat 1C'nin yaklaşık iki katı. Yeni uydunun bu büyük kapasitesi sayesinde ortalama 200 yeni televizyon kanalı daha yayın yapabilecek. Ayrıca çanak antenlerin çapı küçülecek ve standart dijital yayınlarda daha nitelikli bir yayın elde edilebilecek.

Çağlar Sunay

Kaynaklar

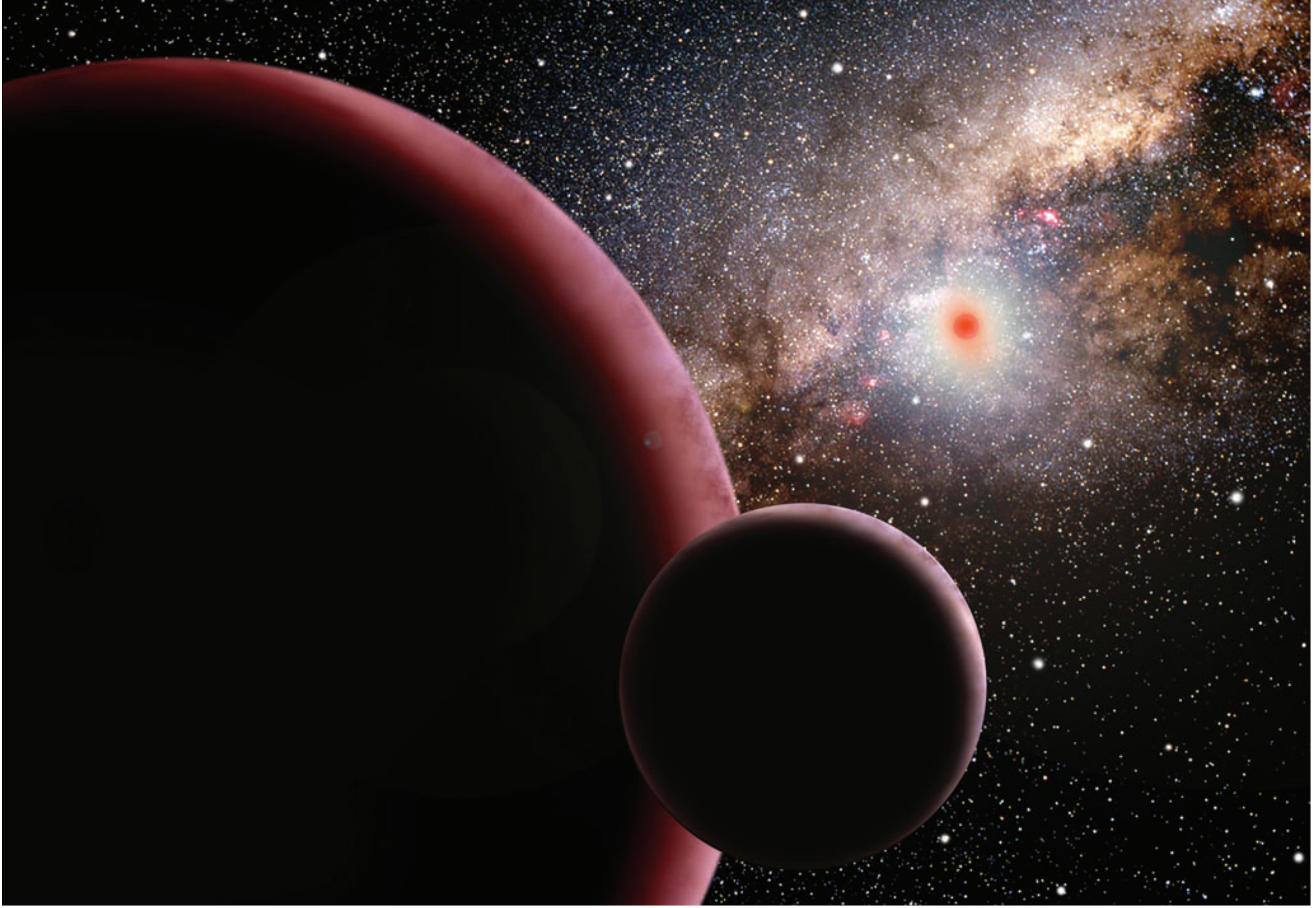
http://www.turksat.com.tr

http://www.arianespace.com/site/news/releases/08_06_12_release_index.html

http://www.thalesonline.com/space/Press-Room/Press-Release-search-all/Press-Release-search-result/Press-Release-Article.html?link=6d17397e-3c68-6c1d-714c-630d121a7224:central

http://www.arianespace.com/site/news/mission_up_493.html

www.skyrocket.de/space/doc_sdat/turksat-3a.htm



Çok Yıldız, Çok Gezegen

Bugüne değin Güneş Sistemi dışında yaklaşık 300 gezegen keşfedildi. Gökbilimciler hangi yıldızın çevresinde Dünya benzeri gezegenlerin döndüğünü saptayabilmek için çok çabalıyor. Geçen ay sonlanan ve birçoğu Güneş'e benzeyen 400 yıldız üzerinde yürütülen 4 yıllık bir çalışma gökbilimcilere eşi görülmemiş istatistiksel veri sağladı.

Güneş benzeri yıldızların %30'unun çevresinde, yıldızına yakın dönen ve görece küçük –ağırlıkları Dünya'nın 4-30 katı arasında değişen– gezegenler olduğu ortaya çıktı. Bunlar Dünya gibi katı ve kayalık ya da Neptün gibi buzla kaplı bir yüzeyi olacak kadar küçükler. Bu gezegenlerin hepsi de yıldızlarına yakın dönüyor ve yörüngelerini tamamlamaları, 50 günden az sürüyor.

İsviçre'deki Cenevre Gözlemevi'nden Christophe Lovis ve çalışma arkadaşları bulgularını F, G ve K tipi yüzlerce yıldızın küçük salınımları üzerine yapılan bir araştırmaya dayandırıyor. Bu küçük salınımlara yıldızın çevresinde dönen, küçük ve görünmeyen gezegenlerin kütleçekimi yol açıyor. Bu tip yıldızların kütlesi Güneş'in kütlesinin 0,7 ila 1,2 katı kadar (Güneş de G tipi bir yıldızdır). Araştırmada Şili'de La Silla'daki Avrupa Güney Gözlemevi'nin 3,6 m'lik teleskobunda bulunan HARPS adlı, duyarlı bir spektrometre kullanıldı. Yıldızlardan gelen ışıkların dalga boyundaki periyodik kaymalardan yola çıkarak yıldızların salınımları ölçüldü.

Lovis ve çalışma arkadaşları bu sayede küçük kütleli 45 gezegenin izini buldu. Bunların arasından en az sekizi süper Dünya özelliği taşıyor – kayalık bir yüzeyi var ve 4-10 Dünya kütlesinde. Daha ağır gezegenler (Dünya'nın 30 katı kütledekiler) buz devi ya da Neptün benzeri gezegen olarak sınıflandırılıyor. Bunların buzla kaplı yüzeyleri ve asıl olarak helyum ve hidrojenden oluşan atmosferleri oluyor.

Lovis, bulgularını 20 Mayıs'ta yapılan Güneş Sistemi dışındaki gezegenler konulu Uluslarası Astronomi Birliği Konferansı'nda sundu. Lovis "Bu aşamada 45 gökcisminin çoğu yalnızca gezegen adayıdır. Çünkü varlıkları, ileri spektroskopi çalışmaları sonucunda onaylanmalı." diyor ve ekliyor "Bu gezegenlerden hiçbiri yaşanabilir olmayabilir çünkü çevresinde döndükleri yıldızların kavurucu sıcağını yakından hissediyorlar."

Bulguları hâlâ kesin olmadığı için Lovis, yıldızların yerleri ve adlarını vermek istemiyor. Bununla birlikte Cenevre Gözlemevi'nde çalışan deneyimli gezegen avcısı Michel Mayor bu gezegenlerden üçünün – hepsi de aynı yıldızın çevresinde dönen süper Dünyalar– keşfini Fransa'nın Nantes kentinde düzenlenen Güneş Sistemi Dışındaki Süper Dünyalar adlı toplantıda açıkladı. Bu, bir yıldızın çevresinde keşfedilen, böylesi küçük kütleli, ilk üçlü gezegen sistemiydi.

"Güneş benzeri yıldızların %30'unun çevresinde yörüngesi yıldıza yakın, süper Dünyalar ya da Neptün benzeri gezegenler olduğu görüşü çok dikkate değer. Bu çok büyük bir sayı" diyor MIT'den gezegen araştırmacısı Sara Seager ve ekliyor "Araştırmacılar daha önce Güneş benzeri yıldızların %10'unun sıcak, Jüpiter benzeri – yıldızlarının çevresinde Merkür'ün Güneş'e olduğundan daha yakın yörüngede dönen– gezegenleri olduğunu ortaya koymuştu.

Bu sayı Lovis'in sayısıyla birlikte değerlendirildiğinde

Güneş benzeri yıldızların %40'ının bizimkinden çok farklı gezegen sistemleri olduğu anlaşılıyor.

Bu da akla çok yatkın".

Korkut Demirbaş

http://www.sciencenews.org/view/generic/id/32547/title/Many_Stars,_Many_Planets

Cep Telefonu Kullanıcıları 3,3 Milyara Ulaştı

Uluslarası Telekomünikasyon Birliği'nin (UTB) Mayıs ayında yayımladığı rapora göre, 2007 sonunda dünyada cep telefonu kullananların sayısı %49'luk bir artış



göstererek 3,3 milyara yükseldi. Afrika son iki yılda en hızlı büyümeyi gösteren kıta oldu. İlk cep telefonlarını alanların üçte ikisi de gelişmekte olan ülkelerde yaşıyor. Rapora göre bu göstergeler, gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere yetiştiğini yansıtıyor. Afrika'da 2005 ile 2007 arasındaki yıllık cep telefonu edinme oranındaki artış %39'du. Asya'da aynı dönemde bu alandaki artış oranı %28'di. Aynı dönemde Hindistan'da 154 milyon ve Çin'de de 143 milyon kişi cep telefonu sahibi oldu. Dünya'daki yıllık ortalama büyüme oranıysa %22. Cep telefonlarının geleneksel sabit hatları geride bıraktığını söyleyen rapora göre Afrika'daki bütün yeni telefon hatları hesaba katıldığında, cep telefonu hatları %90'lık bir oranla önde.
Rapora göre, cep telefonu kullanımındaki sürekli gelişmeye karşılık sabit hatlarda büyüme gözlenmiyor. Sabit hatların son birkaç yılda dünyadaki artış hızı %20'nin altındayken, 2005-2007 yılları arasındaki artış %1'in bile altında. Gelişmekte olan ülkeler cep telefonu

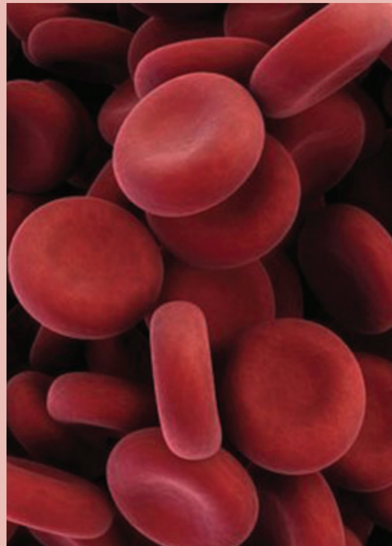


kullanımında büyük adımlar atarken, bilgi teknolojileri ve genişbant İnternet bağlantısı kullanımındaysa hala geri kalıyorlar. Dünya nüfusunun %16'sını oluşturan yüksek gelir gurubundaki ülkelerin, genişbant İnternet kullanımlarındaki artış %66. Öten yandan dünya nüfusunun %38'ini oluşturan gelişmekte olan ülkelerin genişbant İnternet kullanımındaki artış yalnızca %1. UTB'ye göre bazı ülkelerde İnternet kullanımında dikkat çekici gelişmeler de oldu. Özellikle Şili, Senegal ve Türkiye'de İnternet kullanıcılarının neredeyse tamamının yüksek hızlı kullanımına geçtiği açıklandı.

http://www.smh.com.au/news/technology/mobile-phone-users-top-33-billion/2008/05/25/1211653822824.html

Plastik Kırmızı Kan Hücreleri

Kırmızı kan hücreleri damarlarımızda dolaşarak beden dokularımıza yaşamsal önemdeki oksijeni taşır ve biriken karbon dioksiti onlardan uzaklaştırır. Bunu, 3 mikrometre inceliğindeki kan damarlarından bile geçerek yaparlar. Ama bazı hastalıklarda, örneğin sıtma ve orak hücre hastalığında, kırmızı kan hücreleri esnekliklerini kaybeder.
Kırmızı kan hücrelerinin küçük boyutu ve yaptıkları işin zorluğundan ötürü, şimdiye kadar kimse onların taklitini yapmada başarılı olamadı; dolayısıyla bu tür hastalıkları taşıyanlara da yardımcı olunamadı. Daha doğrusu olunamamıştı. Çünkü artık ABD'deki Kuzey Carolina Üniversitesi kimya mühendislerinden Joseph DeSimone, bunun nasıl yapılabileceğini biliyor. DeSimone polietilen glikol polimerinden yalnızca 8 mikrometre çapında (insan kırmızı kan hücresi boyutlarında), esneyerek en ince kılcal damarlardan bile geçebilen



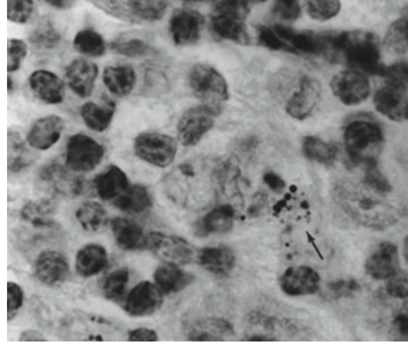
küçük torbalar yaptı.
Polietilen glikol, insanlar için biyolojik açıdan sorunsuz ve başka maddelerle de çok kolay bağ oluşturuyor. Bu da DeSimon'un dediğine göre aslında kanda kargo taşımak için çok gerekli bir özellik. Örneğin, bu paketin içinde taşınacak bir hemoglobin molekülü hücrelere oksijen götürebileceği gibi, hücrelerdeki karbon dioksiti de uzaklaştırabilir. Bunun yanında bu minik paketler ilaç da taşıyabilir; hatta manyetik rezonans görüntüleme, PET ya da ultrason gibi taramalarda kontrast maddesi görevi de görebilirler.
DeSimone ürettiği parçacıkları farelere enjekte etmiş ve hiçbir olumsuz yan etkiyle de karşılaşmamış. Ama geniş kapsamlı testler de daha yapılmış değil.

Ece Alat

http://technology.newscientist.com/channel/tech/dn13784-invention-plastic-red-blood-cells.html

Frengi Amerika'dan Geldi

Sömürgecilik hareketleri birçok hastalığın kaynağı olarak kabul edilmiştir. Şimdi listeye frengiyi de ekleyebiliriz. Guyana'dan elde edilen genetik kanıtlara göre zührevi bir hastalık olan frengiye yol açan bakteriyi Avrupa'ya Kristof Kolomb ve gemicileri taşımış.
Frengiye neden olan spiroket türü bakteri, bir zamanlar nemli tropik bölgelerde ve bugün de Afrika ve Asya'da hala görülen bir hastalıkla yakından ilişkili. Bu, buba (piyan) olarak bilinen bir deri hastalığı. ABD'deki Emory Üniversitesi'nden Kristin Harper ve ekibi Afrika ve Asya kaynaklı, bubaya yol açan bakterinin



genleriyle dünyanın değişik bölgelerinden toplanan frengiye yol açan bakteri genlerinin –ek olarak hayvanların taşıdığı benzer bakterilerinkinin de– dizilişini çıkararak bir soy ağacı oluşturdu. Bu dizilişi daha sonra Guyana'nın ücra bölgelerinde yaşayan yerlilerden elde edilen buba bakterisi örnekleriyle (bu hastalığı taşıyan son Güney Amerikalılar) karşılaştırdılar.
Eski Dünya bubalarına yol açan bakterinin bu tip enfeksiyonlara neden olan en eski tür olduğu; frengiye yol açanın da daha sonra ortaya çıkan bir tür olduğu anlaşıldı. Guyana bubalarının, Batı Afrika bubalarıyla birlikte –genomlarının dört yerinde frengiye benzemeleri dışında– eskilik açısından bu iki türün arasında yer aldığı saptandı. Buba hastalığı olan Guyanalı çocuklarda, Eski Dünya bubalarına yakalananlarda görülen "ahududu" görünümlü lekelerden çok, frenginin tipik görüntüsü flankırlara (yayılma eğilimi gösteren küçük ülserler) rastlandı.

Cumhur Öztürk

http://www.newscientist.com/channel/sex/dn13186-columbus-blamed-for-spread-of-syphilis-.html

Brezilya'daki Biyoyakıt Projelerini Destekliyor

Doğal Hayatı Koruma Vakfı'na (WWF) göre, Brezilya'daki giderek yayılan şeker kamışı ekiminin çevreye verdiği zararı önlemek amacıyla yeni koruma alanlarının oluşturulması gerekiyor.
Brezilya'daki WWF, yeni raporunda biyoyakıt için şeker kamışından etanol üretiminin çevre üzerinde olumsuz değil, olumlu bir etkisi olması gerektiği görüşünü dile getiriyor.
Raporda şeker kamışından elde edilen etanolün öteki biyoyakıtlara göre daha etkili olduğu savunuluyor. Bunun yanında yerel ekosistemlerde oluşabilecek zararı önlemek için dikkatli bir planlamanın gerektiği de vurgulanıyor. Buna karşılık hem Brezilya hükümeti hem de şeker endüstrisi biyoyakıtlara yönelik iki temel eleştirinin –tarım ürünlerinin yerlerini değiştirmek ve Amazon ormanlarında olduğu gibi ekosistemlere hasar vermek– ülkenin büyüyen etanol endüstrisi için doğru olmadığını ileri sürüyor.

Katı kurallar

WWF'nin raporunda, etanol üretiminin aslında ne öteki tarım ürünlerine ne de Amazon'daki ormansızlaşma eğilimine olumsuz etkisi olmadığı söyleniyor ve hükümet ile şeker endüstrisinin savları destekleniyor. Bununla birlikte raporda, Sao Paulo eyaletindeki arazilerde olduğu gibi yaygın şeker kamışı ekiminin bölgesel düzeyde biyolojik çeşitliliğin ve su kaynaklarının azalması gibi sorunlara yol açabileceği uyarılarında bulunuluyor. Bunu engellemek için de raporda, ekimin yaygınlaştığı yerlerde, orman ve savan alanlarının korunması amacıyla bazı katı kurallara uyulması gerektiğine dikkat çekiliyor.
Bu da şeker kamışı ekiminin yaygınlaştığı yerlerde yeni bir koruma alanı ağının kurulmasını gerektiriyor. Bu yerler arasında, biyoçeşitlilik açısından dünyanın en önemli alanlarından biri olan Cerrado (Brezilya savanı) var.

Seçil Güvenç Heper

http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7420770.stm



Yapay Kornea Doğal Olanı Taklit Ediyor

Dünyada milyonlarca insan kornea hastalığı ya da hasarı yüzünden göremiyor. Stanford Üniversitesi'ndeki araştırmacılar kornea naklini yaygınlaştırmak amacıyla, gözün korneasına benzeyen, su dolgulu polimerden yapay bir kornea geliştirdi. Bu yeni ürün piyasadaki öteki yapay kornealara göre, ameliyattan kaynaklanan enfeksiyon olasılığını ve bazı başka sorunları azaltacak gibi görünüyor. ABD'de her yıl yaklaşık 40.000 hasta kornea nakli ameliyatı geçiriyor. Bunların çok büyük bir bölümü korneayı bir insandan alıyor. Her ne kadar bu ameliyatın başarı oranı yüksek olsa da verici sayısı sınırlı ve bekleyen listesi de genellikle uzun. Gelişmekte olan ülkelerde vericilere ulaşmak daha da zor. Bunun yanında kornea kaynaklı körlükler de çoğunlukla gelişmekte olan ülkelerde görülüyor.

Bu sorunu aşmak için araştırmacılar çeşitli malzemelerle yapay kornealar üretiyor. Bugüne kadar bunların arasında en başarılı olanı Dohlman-Doane keratoprotezi. Bu yapay kornea 1992'de ABD Gıda ve İlaç Dairesi tarafından onaylandı ve yüzlerce hastada da kullanıldı. Bu ürünün ortası, sert ve temiz plastikten. Plastiğin çevresinde de korneayı göze tutturabilmek için insan kornea dokusu bulunuyor. Ama bu yapay kornea enfeksiyona ve başka komplikasyonlara yatkın olduğu için nakil yapılan hastalar yaşam boyu antibiyotik kullanmak zorunda kalıyor. Bu nedenle de yapay kornea, eğer hasta sürekli doğal korneayı reddediyorsa ya da böylesi bir nakil için uygun değilse, kısacası son çare olarak, yeğleniyor.

Stanford Üniversitesi'ndeki projede Curtis Frank ve David Myung yumuşak hidrojel tabanlı yapay bir kornea yaptı. Suyla şişkinleştirilen jel, iki polimer ağın birleşmesinden oluşuyor. İlk ağ polietilen glikolden, ikincisi de poliakrilik asitten. Frank, "Bu, bir süngerin gözeneklerini başka bir malzemeyle doldurmak gibi, birini ötekinden ayıramazsınız; çünkü ayrılmaz bir şekilde birbirlerini sarıyorlar." diyor.

Oluşan temiz malzeme, %80'i su olmasına karşın, mekanik olarak sağlam. Göz doktoru Christopher Ta, suyun çok olmasının, glikozun ve öteki besin maddelerinin yapay korneada yayılmasını sağladığını ve epitel hücrelerin de yapay korneanın üzerinde büyümesini desteklediğini açıklıyor. Ta 'Doğal kornea epitel hücrelerin korunması açısından çok önemli ve bu hücrelerin yapay korneanın üzerinde büyümesinin de enfeksiyon riskini en aza indireceğini düşünüyoruz.' diyor.



Net görmek: Stanford Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından geliştirilen bu hidrojel tabanlı yapay kornea fotolitografi kullanılarak desenlenmiş mikroskobik boşluklar içermektedir. Hastaya bir kez nakledildiğinde, hücreler boşluklardan ilerlerler ve yapay korneanın çevreleyen dokuyla birleşmesine yardım ederler.

Piyasadaki AlphaCor adlı yapay kornea da hirojel tabanlı. AlphaCor, Stanford'ta geliştirilen yapay korneadaki suyun yalnızca yarısı kadar su içeriyor. Sonuç olarak de epitel hücrelerin büyümesini destekleyemiyor. Birçok araştırmacıya göre AlphaCor'un başarısızlık oranının yüksekliği de bundan kaynaklanıyor.

Stanford yapay korneasındaki hidrojel durgun olduğu için hücreler normalde ona yapışmıyor. Bu nedenle, biyomühendis Jennifer Cochran'ın yardımıyla, araştırmacılar kolajeni yapay korneanın yüzeyine bağlayacak yeni bir yöntem geliştirmiş. Bu yöntemde kolajen, epitel hücrelere yapışıyor. Cochran, büyüme faktörü gibi hücrenin doğal çevresinin birtakım özelliklerini de malzemeye eklemeye çalışıyor.

Frank'in ekibi de fotolitografi kullanarak yapay korneanın çevresinde mikroskobik boşluklardan oluşan örüntüler oluşturma üzerinde çalışıyor. Bu sayede, yapay kornea hastanın gözüne nakledildiğinde hücreler gözeneklerden geçecek korneayı sabitleyecek ve yapay malzemenin doğal göz dokusuyla birleşmesine yardımcı olacak. Frank 'Bu yöntemle yapay korneayı yerinde tutabilmek için gereken dikiş sayısı da azalacak.' diyor.

Washington Üniversitesi Sağlık Merkezi'nde kornea ve refraktif cerrahi uzmanı Tueng Shen de yeni yapay kornealar geliştirmenin ciddi sağlık sorunlarını çözmede önemli olduğu görüşünde. Bununla birlikte, yapay kornea tasarımlarının gelişmekte olan ülkelerde kullanıma uygun olup olmadığını merak ediyor. Örneğin, hidrojel tabanlı yapay kornealar için daha karmaşık ameliyatlar gerekebilir. Shen "Cerrahların yurtdışında yetişmesi gerekebilir ki bu da zordur." diyor. Shen ayrıca yüksek maliyet, yapay korneaların geniş kitlelere uygulanıp uygulanamayacağı ve ameliyat sonrası bakımın yoğun olup olmayacağı konusunda da kaygılı.

Şu ana kadar Stanford grubu glikozun yeni malzemede yayılmasının, insan korneasındakine eşit düzeyde olduğunu gösterdi. Tavşanlar üzerindeki ilk çalışmalar da yapay korneanın epitel hücrelerin büyümesini desteklediğini ortaya koydu. Araştırmacılar, hastalar üzerindeki çalışmaların birkaç yıl sonra başlayabileceğini düşünüyor.

Ece Alat

http://www.technologyreview.com/Biotech/20812

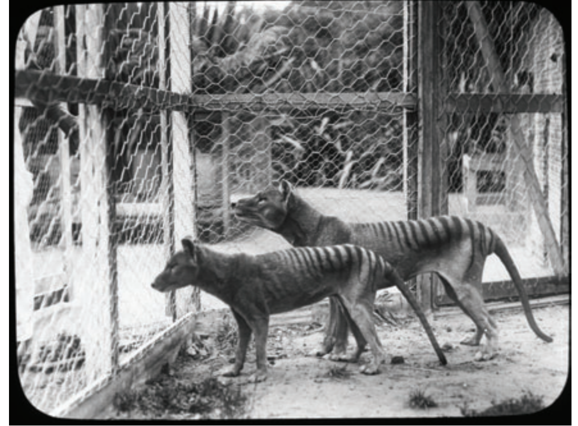
Soyu Tükenmiş DNA Yeniden Canlanıyor

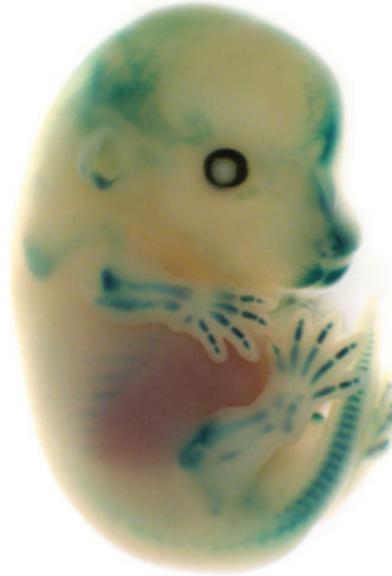
Tazmanya kaplanları yetmiş yıl sonra geri döndü. Tümüyle olmasa da bir bakıma. Soyu tükenmiş keselinin DNA'sının küçük bir parçası artık genetik olarak değiştirilmiş bazı farelerde canlı ve sağlıklı. Bilim insanları mamutların ve Neandertallerin bedenlerindeki proteinlerinden bazılarını üretti ama soyu tükenmiş bir hayvanın DNA parçasının etkinliğini incelemek için yapılan bu yeni çalışma, bir ilk. Avustralya'daki Melbourne Üniversitesi ile Houston'daki Texas Üniversitesi Anderson Kanser Merkezi'nden bilim insanları keseli kurt (thylacine) olarak da bilinen Tazmanya kaplanının yaklaşık 100 yıldır alkolde korunan örneklerindeki DNA'yı çıkardı. DNA zarar görmüş durumdaydı ama araştırmacılar her hayvandan tüm karakteristik özelliklerini taşıyan bir DNA dizisi ayırmayı başardı. Bunun ardından araştırmacılar keseli kurdun DNA'sının bir kollajen üretimini kontrol eden genin bir parçasını farelere yerleştirdi. Keseli kurt DNA'sı, fare embriyonundaki kıkırdak üreten hücrelerdeki bir geni çalıştırdı. Böylece araştırmacılar soyu tükenmiş bir hayvanın bir parçasını yeniden yaşama döndürmüş oldu.

Ama farelerin köpek gibi keselilere dönüşmesini ya da bilim insanlarının keseli kurtları klonlayarak yeniden canlandırmasını beklemeyin. İngiltere, Tıbbi Araştırmalar Konseyi'nden Robin Lovell-Badge "Bu teknoloji bize keseli kurtlara ilişkin ilginç şeyler anlatabilir. Ama bu, onları geri getirmek için yeterli olmayacaktır. Herhangi bir şekilde fareleri keseli kurtlara dönüştürme düşüncesi güzel ama bu şekilde değil" diyor.

İspanya'daki Barcelona Üniversitesi'nde paleogenetik uzmanı Carles Lalueza-Fox, soyu tükenmiş bir hayvanın kopyalanmasının olanaksız olduğunu düşünüyor ve "Bazı insanların donmuş mamutlar için yapacağını ileri sürdüğü gibi soyu tükenmiş hayvanları klonlamak da olanaksızdır. Bu bilim değil, fantezidir" diyor. Ama yeni çalışmaya katılan araştırmacılar aslında keseli kurdu geri getirmeyi hiç amaçlamadı. Onların amacı keseli kurdun biyolojisine ilişkin biraz daha çok bilgi toplamak ve belki öğrendiklerini evrim tarihi kitaplarına eklemekti. Böyle bir çalışma biyologlara türlerin beden şekili ve büyüklüğündeki görkemli çeşitliliği yaratmak için genlerini nasıl kullandıklarını öğretebilir.

Tazmanya kaplanları, öteki adlarıyla keseli kurtlar, etçil keselilerdi. 1900'lü yılların başında doğada soyları tükenene kadar avlandılar. Son keseli kurt 1936'da Hobart Hayvanat Bahçesi'nde esaret altında öldü. Ama bugün bilim insanları keseli kurdun DNA'sının bir parçasını bir farede diriltti.





Yeni çalışmanın yazarlarından, Melbourne Üniversitesi'nde üreme ve gelişim biyoloğu Marilyn Renfree "Simge olmuş bu Avustralya etçiline ilişkin daha çok şey öğrenmeye, özellikle de soyunun tükenmesinden biz insanlar sorumlu olduğumuz için, büyük bir ilgi duyduk." diyor ve ekliyor "Bu çalışma bize, insanın bu tür soruları sorabileceğini ve onlara yanıt bulabileceğini kanıtladı." Aynı üniversitede moleküler biyolog olan Andrew Pask "Soyu tükenmiş bir örnekten alınan DNA'nın hâlâ çalışabildiğini kanıtlamak için ekip, hızlandırıcı gen olarak adlandırılan, Col2a1 genini düzenleyen ve omurgalı hayvanlarda evrim boyunca korunmuş olan düzenleyici bir dizi seçti" diyor.

Pennsylvania Devlet Üniversitesi'nde genom araştırmacısı olan Stephen Schuster "Bundan bir sonraki aşama, eski bir DNA'yı bir hayvana ya da biyolojik bir sisteme taşımaya çalışmaktır" diyor ve ekliyor "Araştırmacılar bir tavuğu dinozora ya da bir fili mamuta benzetebilecek hızlandırıcı genleri ya da başka düzenleyici elemanları bulmak için yöntemi kullanabilir." Ama böyle yöntemler, birtakım dramatik sonuçlara ulaşmayı sağlasa bile dodoları, dinozorları ve mamutları geri getirmeyecektir. "Eğer çok tüylü bir Afrika filiniz varsa, bu mamuta benzemek için ilk adımdır ama elbette bu bir mamut olmayacaktır. Bu ancak tuhaf görünüşlü bir fil olabilir" diyor Schuster.

Hayvan modeli kullanmak her zaman zordur ama bir keseli için bir plesantalı hayvan modelini kullanmak gerçekten çok riskli. Öteki araştırmacılar da genetik olarak değiştirilmiş farelerin yanıltıcı bilgi verebileceğini kabul ediyor; ancak soyu tükenmiş türlerin genlerini çalışmak için başka bir yol da göremiyorlar.

Esra Tok

http://www.sciencenews.org/view/generic/id/32360/title/Reviving_extinct_DNA

Brezilya'da Dünyayla Hiç İletişim Kurmamış Bir Kabile Bulundu









Ulusal Yerli Vakfı'nın bildirdiğine göre Brezilya'da Amazon ormanının Peru sınırı yakınlarında yaşayan ama dış dünyayla hiç iletişime girmemiş bir kabile bulundu. Funai adındaki devlet vakfı yerlilerin, Acre eyaletindeki uçuşlar sırasında Envira ırmağı boyunca uzanan Etnik-Çevresel Koruma Alanı'nda görüldüklerini duyurdu. Funai'nin açıklamasına göre, sağlıklı savaşçılardan oluşan bir grup yerli, altı baraka ve geniş bir ekili arazinin fotoğrafları çekildi. Ama yerlilerin hangi kabileden olduklarının bilinmediği belirtildi.

Funai uzmanlarından Jose Carlos Meirelles bu bölgede yaşayan, birbirinden kopuk, dört ayrı insan topluluğunu 20 yıldır izlediklerini söyledi. Son gözlenen kabileninse hiç ilişkiye geçilmemiş kabilelerden biri olduğunu vurguladı. Jose Carlos Meirelles konuyla ilgili olarak "Uçuşları barakaların orada olduğunu, yerlilerin olduğunu, kısacası var olduklarını göstermek için yaptık" dedi. Funai'nin böylesi yerli gruplarla ilişkiye geçmediği, onların yaşam alanlarının işgalini engelleyerek yerlilerin özgürlüklerini korumaya çalıştığı da açıklamada yer aldı. Londra merkezli Survival International adlı koruma örgütü de sınırın Peru tarafında bulunan başka bir yerli grubun o bölgede yapılan yasa dışı ormancılıktan olumsuz etkilendiğini açıkladı. Açıklamada o yerlilerin zaman zaman sınıra yaklaşmak ve bazen de sınırı geçmek zorunda kaldığı ve bu durumun sınırın Brezilya tarafında yaşayan 500 kişilik bu yerli grupla aralarında bir çatışmaya yol açabileceği vurgulandı. Yine aynı açıklamada, dünyada çoğu Brezilya ve Peru'da bulunan, hiç ilişki kurulmamış 100 dolayında kabile olduğunu söyleyen Survivial International yöneticisi Stephen Corry; "Bu fotoğraflar hiç ilişki kurulmamış kabilelerin olduğunun en son ve güçlü kanıtıdır. Dünya bu konuyla ilgilenmeli ve bu alanların uluslararası hukukla korunmasını sağlamalı. Yoksa bu grupların hepsi zamanla yok olacak" dedi.

Bilal Ayan

http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/southamerica/brazil/2049750/Uncontacted-Amazonian-tribe-photographed.html

"Sanal Motosiklet" Güvenliği Arttırıyor

İngiltere'nin, Nottingham kentinde yeni bir motosiklet simülatörü geliştirildi. Simülatörün yaratıcıları, bu sayede sürücü davranışlarının gözlemleneceğini, bunun da yol güvenliği ve motosiklet tasarımında önemli gelişmelere yol açacağını söyledi. Projeyi, Nottingham Üniversitesi'nden Dr. Alex Stedmon yönetiyor. Dr. Stedmon projenin daha önceki modellerde görülmeyen öğeler içermesiyle türünün ilk örneği olduğunu ileri sürüyor ve "Bu bizim için eşsiz bir araştırma kaynağı olacak. Geliştirdiğimiz model, projeksiyon ekranına ve programlanabilen bir yazılıma bağlı, bire bir ölçekte ve hareket eden ilk simülatör olma özelliği taşıyor. Simülatör kapalı bir alanda olduğu için de sürücü güvenliği ve hava durumu açısından endişelenmemiz gerekmiyor." diyor.



Gerçek bir Triumph Daytona şasesi taşıyan simülatör motosikleti daha önceden otomobil simülatörü olarak kullanılan bir yazılıma bağlı çalışıyor. Motosikletle yazılım arasındaki bağlantıyı projede çalışan dört öğrenci kurmuş. Motosiklet dört pnömatik (hava basıncıyla işleyen) hareket mekanizması sayesinde sağa ve sola yatıyor. Gidilen yol, çevre ve trafikteki öteki araçların görüntüsü motosikletin önündeki büyük ekranda görülüyor. Dr. Stedmon "Birbirini izleyen öğrenci grupları projeyi ileride daha da gerçekçi sonuçlara taşıyacak" diyor.

Korkut Demirbaş

http://news.bbc.co.uk/1/hi/technology/7414783.stm



635 Milyon Yıl Sonra Suçlu Bulundu

Bundan 790 milyon yıl kadar önce ekvatora kadar dünyanın her yanı kalın buz tabakalarıyla kaplanmaya başladı. 'Kartopu Dünya' olarak adlandırılan bu dönem 635 milyon yıl önceye dek sürdü. 635 milyon yıl önce Dünya, 150 milyon yıldır içinde bulunduğu o çok soğuk ve kararlı bir durumdan çıktı ve oldukça ılık ama yine çok kararlı başka bir duruma geçti. Üstelik konuyla ilgilenen bilim insanlarının söylediğine göre bu geçiş çok da hızlı oldu. Sonuçta buzullarla kaplı alanlar kutup bölgelerine (kutup noktasından başlayarak 60° enlemlerine kadar olan bölge) çekildi. Peki, küresel boyuttaki bu hızlı ısınmanın nedeni neydi? Kaliforniya Üniversitesi'nden bilim insanları, buzulların altından atmosfere hızla salınan metan gazının bu dramatik iklim değişikliğinde etkili olduğunu düşünüyor.

Yaptıkları incelemelerin ardından araştırmacıların bulguları şöyle: Ortamda bolca bulunan metan gazı, buz tabakalarının altında belli bir basınç ve sıcaklıkta kararlı bir metan buzu tabakası oluşturuyordu. Bu tabakanın üzerindeki su buzu tabakaları dengesizleşip kırıldığında basınç azaldı ve aşamalı olarak metan gazı salındı. İlk başta ekvatora yakın alanlardan başlayan metan gazı salımı öteki kafes bileşikleri de etkiledi. Kafes bileşikleri dengede tutan basınç-sıcaklık dengesi ilişkisi yalnızca birkaç derecelik bir aralık içindedir.

Yine de bileşiklere hapsolmuş bütün metan gazı salınmadı. Aynı bileşikler bugün kutup dairelerinde ve okyanusların derinliklerinde etkin olmayan bir şekilde duruyor. Sıcaklık artışıyla tetiklenmedikleri sürece hareketsiz kalmayı da sürdürecek gibiler. Ancak bir şekilde salınmaya başlarlarsa bu yatakların tıpkı açılan bir fermuar gibi bütün gezegen boyunca birbirini tetikleyeceği düşünülüyor. Sonuçta Dünya yalnızca birkaç derece değil, onlarca derece ısınabilir.

Araştırmalar bize hâlâ var olan ama etkin olmayan bir mekanizma ve onun yaratabileceği değişimin hızına ilişkin bilgi veriyor. Bilemediğimiz bir nokta var o da bu değişimi tetikleyecek mekanizmanın ne kadar duyarlı olduğu. Dünyanın iklimini kararlı bir durumdan başka bir kararlı duruma geçirmek için ne kadar güç gerekir? Günümüzdeki karbon dioksit salımının yarattığı etkiyle böyle bir değişime yaklaşıyor olabilir miyiz? Bu şiddetli, zincirleme gaz salımı 635 milyon yıl önce iklimde felaket olarak yorumlanabilecek değişimlere, okyanuslarda ve atmosferde biyokimyasal ve jeokimyasal yeniden yapılanmalara neden olmuştu.

Bataklık gazı olarak da bilinen metan, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Sera gazı olarak karbon dioksitten 30 kat daha etkilidir. Çoğu bilim insanı 55 milyon yıl önce Dünya'yı ortalama 4°C ile 8°C kadar ısıtan küresel ısınmanın sorumlusu olarak metanı gösteriyor. Okyanus-atmosfer sistemine salındığında metan oksijenle tepkimeye girer ve karbon dioksit açığa çıkar. Karbon dioksit gazı okyanus yaşamında oksijen soluyan hayvanları öldürür. Okyanus canlılarının toplu yok oluşlarının ardında da metan gazı salımlarının yattığı düşünülüyor.

İnsanoğlunun küresel ısınma üzerindeki etkisine bakarak şöyle diyebiliriz: Dünyanın iklim sistemiyle küresel bir deney yapıyoruz. Eşi görülmemiş bir küresel ısınma oranı yaratıyoruz. Biz farkına varmadan, sinsice iklim sistemine girebilecek olan düzensizlikler ve bunların etkilerine ilişkin neredeyse yok denebilecek kadar az bilgimiz var. Oysa bu deneyin nerdeyse aynısı 635 milyon yıl önce yapılmış ve kanıtları da jeolojik kayıtlarda var.

Özden Hanoğlu

http://www.physorg.com/news131200319.html
http://www.newsroom.ucr.edu/cgi-bin/display.cgi?id=1849



Avrupa'nın İnsanlı Uzay Aracı Yolda



Avrupa insanlı uzay aracının bire bir ölçülerdeki modeli, mayıs sonunda Berlin'de yapılan Uluslararası Uzay Fuarı'nda (UUF) tanıtıldı. EADS Astrium şirketinin yaptığı aracın tasarımı, kısa süre önce Uluslararası Uzay İstasyonu'na gönderilen insansız uzay aracı Jules Verne'den (Automatic Transfer Vehicle –Otomatik Taşıma Aracı, OTA– olarak da biliniyor) esinlenilmiş. Astrium yetkilileri, Avrupa devletlerinin gereken desteği vermesi durumunda insanlı uzay aracının on yıl içinde uzaya çıkabileceğini belirtiyor. Almanya, Fransa ve İtalya yeni uzay aracına büyük ilgi gösteriyor.
İnsanlı uzay aracında Jules Verne'in havacılık elektroniği ve itki sistemleri olduğu gibi korunmuş. Bunun yanında insansız aracın kargo bölümünün yerine bir mürettebat bölümü eklenmiş. EADS Astrium Uzay Taşımacılığı Şirketi'nin strateji ve pazar geliştirmeden sorumlusu başkan yardımcısı Frank Pohlemann, dış görünüşün temsili olduğunu vurguluyor ve ekliyor "Taşıtın iç tasarımı daha çok insan odaklı. İçeride üç deri koltuk ve dokunmatik ekranlar var. Uçuş simülasyonlarını ekranlardan gösterebiliyoruz. Doğal olarak gerçek uzay aracında donanım biraz daha çok ve iç hacim de biraz daha büyük olacak."
Bu günlerde uzayda kullanılacak, bağımsız, bir insan taşıma sistemi Avrupa'da çok sıcak bir konu. Bu konu büyük olasılıkla Kasım'da Lahey'de bir araya gelecek uzay bakanlarının da gündeminde yer alacak.

İki Adım

Son kavramsal çalışmalara parasal desteği kendi sağlayan Astrium'un yetkilileri, OTA geliştirme çalışmalarının maliyetinin oldukça makul düzeyde kalacağını belirtiyor ve çalışmanın iki aşamada yapılmasını öneriyor.
İlk aşamada amaç, yeni uzay aracına insansız yük bölümlerini güvenli olarak Dünya'ya döndürme becerisi kazandırmak –şu anda araç bunu yapamıyor. 2010'da ABD'nin uzay mekikleri emekliye ayrıldığında, bilimsel sonuçlar ve bozuk parçalar gibi bazı yükleri Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan Dünya'ya getirme konusunda nakil aracı sıkıntısı çekecek Avrupa'lı ortaklar, bu gelişmeyi büyük memnuniyetle karşılayacak. Astrium yetkilileri 2013'e gelindiğinde bu aşamanın uzay yolculuğu için hazır olabileceğini ve maliyetinin de bir milyar euronun oldukça altında kalacağını ekliyor.
Bakanların görüş birliğine varması durumunda ikinci aşamaya geçilecek. Bu aşamada, dönüş kapsülü yeniden düzenlenecek ve üç insan taşıyabilecek



bir kapsül geliştirilecek. Böyle, mürettebatlı bir kapsülün ilk görevini 2017'de yapabileceği öngörülüyor. Bu amaca ulaşmak için yapılacak çalışmaların maliyetinin de birkaç milyar euro dolayında olacağı tahmin ediliyor.

Ariane'ın Rolü

Astrium'un başkan yardımcısı, iki aşamalı yaklaşımın, yöneticilerin izleyebileceği saydam bir strateji olduğunu söylüyor. Ona göre ilk olarak kargo sisteminin uçurulması, insanlı aracın yapımına da önemli katkılar sağlayacak. Bu sürecin kendileri için de aslında bir seçenek geliştirme süreci olacağını vurgulayan Pohlemann "5-6 yıl sürecek ve ortaya somut bir gelişme çıkartmayacak bir çalışmaya girmek yerine, şimdiden üretime geçmeyi ve geliştirdiğimiz seçenekleri de ileride taşıta eklemeyi uygun buluyoruz." diyor.
Bu yıl Astrium, yıllardır üzerinde çalıştığı iki büyük projeyi sonuçlandırdı: Gelişmiş yön bulma, buluşma ve kenetlenme teknolojisi olan Jules Verne uzay aracı ve Uluslararası Uzay İstasyonu'na gönderilen Columbus bilim modülü. Şirket yetkilileri bu ürünlerin Avrupa'nın uzaydaki rekabet gücünün son yıllarda ulaştığı noktayı yeterince gösterdiğine inanıyor. Bundan sonraki amacın da insanlı uzay aracı üretmek olduğunu düşünüyor.
Taşıt yörüngeye bir roketle ulaştırılacak. Bu işe en uygun seçenek de Ariane 5 roketi gibi görünüyor. Dünyada uydu fırlatma alanında en çok kullanılan roket Ariane 5, aslında insanlı uçuşlar düşünülerek de tasarlanmış. Ariane 5'in şimdiki tasarımına ek olarak, uçuş sırasında roketteki gelişmeleri –bir sorun olduğunu ya da her şeyin yolunda gittiğini– algılayıp roketin ucunda taşınan insanlı araca iletecek alıcılara gerek var. Pohlemann, bunun dışında, şu anki roketi olduğu gibi kullanabileceklerini söylüyor.

Küçük Adım

OTA projesi, bu alanda yapılan tek kavramsal çalışma değil. Astrium, Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) parasal olarak desteklediği önemli bir başka projenin içinde de yer alıyor. Bu projenin amacı da Rusya ile birlikte bir insanlı uzay aracı geliştirmek.
İnsanlı Uzay Taşıma Sistemi adı verilen bu projede Rusya'nın Soyuz uzay aracından daha büyük ve daha yetenekli bir aracın tasarlanması öngörülüyor. Ancak bu proje, uzay aracını taşıyacak yeni bir roketin tasarımını da içerdiğinden gerçekte çok daha pahalı bir seçenek.
Avrupa'nın en büyük uzay şirketinin yetkilileri, OTA geliştirme çalışmasının zamanı gelmiş bir çalışma olduğunu ve de bu projenin Avrupa'nın politik karar üretme sürecine de katkısı olacağını düşünüyor. ESA Başkanı Jean-Jacques Dordain, Avrupa'nın kendi insanlı uzay aracını görme arzusunu sık sık dile getiriyor. Bunun yanında Amerikan Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) Başkanı Mike Griffin de Avrupa'nın böyle bir taşıtı en kısa zamanda geliştirmesinin gerekliliğine inanıyor. Jules Verne'in Mart ayındaki başarılı yolculuğu sırasında konuşan Griffin, bu amaca ulaşabilmek için Avrupa'nın yalnızca küçük bir adım atması gerektiğini söylemişti.

Çağlar Sunay

http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7419793.stm



NASA'nın Yeni Teleskobu Uzayda

Evreni "gama ışınları gözlüğü"yle inceleyecek NASA'nın yeni teleskobu GLAST, 11 Haziran'da bir Delta II roketiyle Florida'daki Cape Canaveral Uzay Üssü'nden fırlatıldı.
Fırlatmadan sonraki 14 gün boyunca uzay teleskobu, üzerindeki aygıtları kontrol etti. Üçüncü haftada da aygıtları çalıştırdı ve ince ayarlarını yaptı. Bu sıra dışı teleskopta aynalar ya da mercekler yok. Onların yerine silisyum algılayıcılar ve uzaydan gelen yoğun enerjili ışınımları izleyecek metal folyo tabakaları var.
GLAST evrendeki en şiddetli olaylardan birine, gama ışınları biçiminde oluşan çok korkunç miktarda enerji salımına, ışık tutacak. Bunun için gökyüzünü tarayarak büyük kozmik patlamaları, çevresindeki maddeleri yutan dev karadelikleri ve güçlü manyetik alanları olan nötron yıldızlarını arayacak.
GLAST kendinden önceki gama ışını teleskoplarından çok daha yetenekli. Elektromanyetik tayfın yüksek enerjili bölümünde çok geniş bir yelpazedeki ışınları algılayabiliyor. GLAST aslında bir kısaltma ad. Gamma-ray Large Area Space Telescope'un (Geniş Bölge Gama Işını Uzay Teleskobu) kısaltması. Ama NASA halktan bu görev için yeni bir ad bulmasını istiyor. Görevin başında NASA Goddard Uzay Uçuşları Merkezi'nden Dr. Steven Ritz var. Ona göre GLAST pek yakında bilim insanlarının üzerinde çalışabileceği birçok gökcismi keşfedecek. Bilim insanlarına ulaşan bu bilgi aynı zamanda herkesin görmesi için Internet'e de konacak
Yaklaşık 690 milyon dolara mal olan uzay gözlemevini uzaydaki gama ışınlarını inceleyecek. Bir anlamda uzayın gama ışınlarından oluşan yüksek çözünürlüklü fotoğraflarını çekecek. Bunlar ışığın en yüksek enerjili biçimi. Bu da evrenin en uç koşullar barındıran ortamlarını incelemek için onları en iyi seçenek yapıyor. Bu bölgeler enerjinin o kadar yoğun olduğu yerler ki ortaya çıkan enerji biz Dünyalıların sürekli etkisi altında kaldığımızın ya da karşılaştığımızın kat kat ötesinde. Bu tür bölgelerden biri gökadaların ortasındaki süper karadelikler. Bu süper karadelikler çok güçlü madde jetleri üretiyor. Bir başka deyişle parçacıkları ışık hızına yakın hızlarda uzaya fırlatıyor; bunlar da çok büyük mesafeler gidiyor. Gökbilimciler maddenin bu denli yüksek hızlara nasıl çıkabildiğini hâlâ açıklayabilmiş değil.
GLAST bir de gama ışını patlamaları olarak bilinen gizemli kozmik patlamaları araştıracak. Bunlar öylesine şaşırtıcı ve korkunç patlamalar ki bu patlamalar sırasında bir saniyede uzaya salınan enerji, Güneş gibi bir yıldızın 5-10 milyar yıllık ömrü boyunca yayacağı enerjiye eş büyüklükte. Bu görevde yer alan bilim insanlarından, Goddard Uzay Uçuşları Merkezi'nden Dave Thompson "Gama ışını olgusuna ilişkin çok yüzeysel bir bilgimiz var." diyor ve ekliyor "Nasıl oluştuklarına ilişkin öğrenecek çok şey var ama daha da önemlisi bu olayın evren üzerinde ne tür etkileri olduğunu anlamamız gerek. İşte bu konuda, GLAST'tan büyük bir beklentimiz var." Bunun yanında teleskoptan gelecek veriler fiziğin ilerlemesine de yardımcı olacak. Özellikle evrenin %22'sini oluşturan karanlık madde konusunu aydınlatması bekleniyor.

Çağlar Sunay

http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7436088.stm



GLAST Görevi

Görev süresi 5 yıl ama teleskop 10 yıl çalışabilecek şekilde üretilmiş.
Teleskop 2,8 m yüksekliğinde ve 2,4 m çapında bir silindir.
Maliyeti yaklaşık 690 milyon dolar.
Dünya'dan yalnızca 565 km ötedeki bir yörüngede dönüyor.
Dünya çevresindeki iki dönüşü sırasında bütün uzayı tarayabilecek.
Her yıl 200 kozmik patlama yakalaması bekleniyor.

Kütüphanemize Destek

Biz Siirt ilinin Pervari ilçesinde bir ilköğretim okuluyuz. Okulumuzun kütüphanesinin kitap yönünden çok eksiği var. Bu eksiklik şimdilik öğrencilerimize etki ederken, daha sonra ülkemizde etkisini gösterecektir. Çünkü bildiğiniz gibi bizim bulunduğumuz yerde öğrencilerin en fazla ihtiyaç duyduğu şey Türkçedir. Hem ana dilimiz, hem de öğrencilerimizin gelişimi için bize yardım edin. Yardımlarınız, ülkemizin geleceği olan bu öğrencilere en iyi destek olacaktır.

İlginize ve yardımlarınıza şimdiden teşekkür ederiz...

Şehit Öğretmen Ekrem Okutan
İlköğretim Okulu, Pervari - Siirt

Sonsuz Güven

Yıllardan beri Bilim ve Teknik dergisinin okuyucusuyum. Yeni bir ay'ın anlamlarından birisi, benim için yeni bir Bilim ve Teknik sayısını okuma zamanının gelmesidir. Bilgi açlığımı en doyurucu şekilde yıllardır gideren dergime teşekkürlerimi, minnettarlığımı ne kadar ifade etsem yetmez.

Fakat bundan öte, Bilim ve Teknik dergisinin en büyük özelliği benim gözümde nedir biliyor musunuz? Ona duyduğum sonsuz güven. Herhangi bir konuda, onun hakkındaki düşüncem net olarak şudur: "Bilim ve Teknik dergisi yazmışsa doğrudur."

Bunun ne kadar önemli bir şey olduğunu, bunu hissetmenin ve bu güveni sonsuzca duymanın ne kadar önemli olduğu umarım takdir edilir. Bu bir sorumluluk da aynı zamanda.

Ben sadece yeni sayıları değil, o bitince eski sayıları da yeniden okurum. Bazı sayılar öyle dopdolu, öyle içerikçe zengin ki, her başlıkta ayrı bir bilgi hazinesi var. Bazen sanki o düzey artık tutturulamayacak gibi bir endişeye kapılıyorum. Rasgele seçtiğim bir sayı... Ekim 1999... İçerik inanılmaz! Kısa bilim ve teknoloji haberleri bile müthiş. Uydularla deprem, depremle ilgili en güncel bilgiler, deprem ışıkları, tsunami, diğer yanda biyonik gelecek, evrimsel tıp, doğa bilgileri, bitmedi Hitit tarihi... Tek sayıda bu içerik!

Ancak eminim bu güvenilirlik özelliğini yüzyıllarca sürdürecektir, sonsuz sevgi ve teşekkürlerimle...

Ayhan Okutan

Bilim İnsanlarını Tanıtın

Merhabalar benim sizlerden bir isteğim olacak. Derginizde, isimleri geçen bilim insanlarının hayat hikayelerini merak ediyorum. Daha önceki yıllarda bilim insanlarının hayatları seri yazılarla verilmişti. Çok faydalı olacağına inandığım hayat hikayeleri serisini yeniden başlatabilirseniz çok sevineceğim. O seride, eski Türk bilginlerinin de (İbn-i Sina, Beyruni gibi) hayat hikayelerinin yer almasını istiyorum. Bu hayat hikayelerinin Bilim ve Teknik dergisi okurları tarafından ilgiyle okunacağına inanıyorum. Şunu da söylemek isterim; okuduklarım arasında en hoşuma giden Newton'un hayat hikayesiydi. Teşekkür ederim.

Recep Muhammed Yetişkin

Profesör Olunca da Okuyacağım

Siz Bilim ve Teknik dergisi ekibine ne kadar teşekkür etsek az. Geçenlerde bir kitapçıda dergilere göz gezdiriyordum. O kadar boş, bir o kadar da gereksiz birçok dergi gördüm. İnsanların bunları gördükten sonra Bilim ve Teknik dergisini almaları çok daha mantıklı bir davranış. Ben daha önceden derginizin reklama ihtiyacı olduğunu söylemiştim. Şimdiyse buna gerek olmadığını düşünüyorum. Çünkü, sözünü ettiğim dergiler sizin kalitenizin ortaya çıkmasına yardmcı oluyorlar. Üniversiteye başladığımda Bilim ve Teknik dergisini almaya başladım. Şimdi yüksek lisans öğrencisiyim, eminim adım Prof. Dr. Özkan Tulum olduğunda da derginizi okuyor olacağım. Herşey için teşekkür ederim.

Özkan Tulum

Bilim Net

Derginizi beğeniyle takip ediyorum. Geçen yıllarda vermiş olduğunuz yeni ufuklara ekinin iki sayısında bilim sitelerini tanıtmıştınız. Bu çok takdire şayan bir davranıştı. Çünkü, nette bunları bulmak konusunda büyük sıkıntılar çekiyoruz. Sizden isteğim her ay dergide ya da yıldız takımında birkaç bilim-teknoloji sitesini tanıtmanız. Türkçe veya İngilizce olması önemli değil. Zaten Türkçe siteler bu aşamada bir elin parmaklarını geçmiyor. Diğer bir isteğim de bu yönde genç araştırmacıları teşvik etmeniz. Bu tür siteler ve forumlar açmaya yönlendirmeniz. Kendi dilimizde bilimsel yeniliklerden de haberdar olmak istiyoruz her an.

Damla Kütükalan/Eskişehir

Bilim CD'leri Daha Kapsamlı Olsun

Bilimin bilimselliğinin tartışıldığı ve bilgi kirliliğiyle mücadele edilir hale geldiği yüzyılımız da ülkemizin eğitim ve öğretimine büyük katkısı olduğuna inandığım ve 43.üncü sayısından beri takip etmiş olduğum derginizin son yıllarda dergi eki olarak verdiği CD'lerde yer alan konuların oldukça yüzeysel bir anlatımı olduğu görüşündeyim.

Olanak varsa CD'lerin gerek kayıt depolama kapasitesini zorlamak pahasına; gerek yüzeysel ve derin bilimsel konu açıklamalarını içerir iki bölüm halinde bu konular oluşturulabilirse daha doğru olur düşüncesindeyim. Eleştirim için affınıza sığınırım.

A.Vasfi Biçer/iç mimar

Gökbilim Okuruyum

Ben Bilim ve Teknik dergisini çok seviyorum. Aynı zamanda Bilim Çocuk'u da okuyorum. Benim en sevdiğim sayfa "gökbilim" sayfası. Gökbilime çok meraklıyım. Bana gökyüzünü kuzenim sevdirdi. Hatta yazın kendi amatör teleskobumuzu yapmayı düşünüyoruz. O benden biraz daha büyük olduğu için bu konularda bilgili. Gökyüzüyle ilgili hiçbir bilginizi kaçırmıyorum. Başarılar diliyorum..

Ahsen Seyrek

Teknoloji Tasarım

Bilim ve Teknik dergisini uzun zamandır takip ediyordum. Teknoloji ve tasarım dersi için ayrılan bölüm özellikle öğrenciler için çok faydalı oluyor. Bir teknoloji ve tasarım öğretmeni olarak dergide emeği geçenlere teşekkürler.

Mürsel Taşçı

TÜBİTAK'tan yayın talebinde bulunan tüm öğretmenlerimiz, imkanlarımız doğrultusunda gençlerimize yayınlarımızı ulaştırmak için elimizden gelen gayreti göstermeye devam edeceğiz. Uzun bir talep listemiz var, ama er ya da geç herkese ulaşmak istiyoruz.

Recep Yetişkin, Damla Kütükalan ve Vasfi Biçer'in dergimizle ilgili olarak yaptıkları öneriler ve eleştiriler bizim için çok değerli. Recep arkadaşımızın önerisini gelecek sayılarımızda uygulamaya koymak üzere planlarımız var. Bu kapsamda hem tarihsel kişilikleri hem de yaşayan bilim insanlarını tanıtmaya yönelik yazılarımız olacak. Damla arkadaşımızın önerisini ise "yayın dünyasından" sayfalarımızın içeriğini genişleterek, bu sayfaları sadece kitap tanıtımı için değil aynı zamanda görsel medya ve internet sitelerinin tanıtımlarıyla zenginleştirerek değerlendireceğiz. Sayın Vasfi Biçer'in isteklerini bu aydan itibaren daha dikkatle ele alarak, CD'lerimizin içeriklerini daha da zenginleştirmeye başlayacağız.

Dergimizle ilgili övgü dolu sözlerinden dolayı Ayhan Okutan'a ve Özkan Tulum'a çok teşekkür ederiz. Yenilenme çalışmalarımızı okurlarımızdan aldığımız güvenle gerçekleştiriyoruz. Sizlerin önerileri doğrultusunda daha iyi bir dergiyle daha çok okura ulaşmak için çalışıyoruz.

Tüm okurlarımıza sevgilerimizle...

Bilim ve Teknik Ekibi

Duran Akca

Dünya Dilleri Atlası

Alman Max Planck Enstitüsü, 2005 yılında CD'sini yayımladığı Dünya Dilleri Atlası'nı İnternet üzerinden dileyen herkese ücretsiz sunmaya başladı. 55 araştırmacının çalışmaları sonucunda çok büyük bir veri tabanı oluşturulmuş. Web sayfasında bulunan 142 haritada, Türkçe dil ailesindeki 41 Türk dili de dahil olmak üzere yeryüzünde konuşulan 2650 dil yer alıyor. Bu dillerin gramerleri ve dağılımları (nerelerde kimler konuşuyor vb.) hakkında 5728 kaynaktan derlenmiş 60 bine yakın veri ziyaretçilerini bekliyor. Dilbilimcilerin ve meraklıların dünya dilleri hakkında bilmek isteyeceği her türlü bilgi bu hazine niteliğindeki sitede bulunuyor. Ayrıntılı bilgi: http://wals.info/

Küresel Isınma Konferansı

Dünya iklim sisteminde değişikliklere neden olan küresel ısınma konusunda yerli ve yabancı konuşmacıların katılımıyla "Global Conference on Global Warming" adı altında uluslararası bir konferans düzenlenecek. Konferans, 06-10 Temmuz 2008 tarihleri arasında İstanbul Dedeman Otel'de gerçekleştirilecek.

Küresel ısınmanın nedenleri, etkileri, sonuçları ve çözümlerinin tartışılacağı konferansa, 2002 yılından beri Hükümetler arası İklim Değişikliği Kurulu (IPCC) başkanı olan Nobel ödüllü Rajendra Kumar Pachauri'de davetli konuşmacı olarak katılacak.

Konferansın amacı, "48 farklı ülkeden konusunda uzman mühendisleri, araştırmacıları, bilim adamlarını, öğrencileri, politikacıları, sanatçıları ve tüm sektörlerden yetkilileri bir araya getirerek, ortak bir çalışma içerisinde bulunabilmek" olarak açıklanıyor.

Konferans hakkında detaylı bilgi
www.gcgw.org adresinden alınabilir.
Organizasyon Komitesi adına: Prof. Dr. T. Hikmet Karakoc
Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksek Okulu Eskisehir
Tel : (222) 335 05 80 / 68 45 GSM : 0532 611 16 58
e-posta: hkarakoc@anadolu.edu.tr

Türbülanslı Topolojiler

14 Haziran - 26 Temmuz 2008 tarihleri arasında, mimar, sanatçı, besteci ve kuramcı Marcos Novak'ın çalışmalarının yer alacağı "Türbülanslı Topolojiler" başlıklı sergi gerçekleştirilecek. Kendi deyimiyle bir "transarchitect" (mimarötesi) olan Novak, sergide, biçimsel bir ilke ve küresel metro-

Doğa Eğitimleri ve Bilim Kampları



Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı'nın 2007 Mart ayında destek vermeye başladığı Doğa Eğitimleri ve Bilim Kampları/Okulları projeleri, hem içerikleri hem de ulaştıkları kitleler bakımından gelişimini hızlı bir şekilde sürdürüyor. 27 projeyle başlayan destek programı yepyeni projeler, içerikler ve katılımcılar eşliğinde 33 projeyle devam ediyor.

Bilim Kampları/Okulları, projeleriyle, katılımcılarına bilimin güler yüzüyle tanışıp, sonuna kadar açılmış bilimsel yolculuk kapısından korkmadan girebilme ve bu sonsuz dünyayı keşfedebilme adına onları cesaretlendirme görevini üstleniyor.

Doğa Eğitimleri ise katılımcılarına doğayı bakıp da göremediğimiz halleriyle tanıma fırsatını vermekte ve katılımcıların doğadan öğrenebileceklerinin farkına varıp onun da kendilerinden istekleri olduğunu duyumsayabilmelerini sağlamakta.

Bu yıl desteklenmesine karar verilen toplam 33 projenin 15'i Bilim Kampları ve Okulları olup, 18'i ise Doğa Eğitimlerinden oluşuyor. Bu projelerin hedef kitleleriyse ilköğretim öğrencilerinden başlayan ve yüksek lisans öğrencilerine, araştırma görevlilerine ve öğretmenlere kadar uzanan geniş bir yelpazede yer alıyor.

Doğa Eğitimleri

- Karapınar - Çölleşme Modeli - Doğa Okulu
- Yozgat Çamlığı Milli Parkında Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi
- Amanoslar ve Antakya Çevresinin Ekoloji Temelli Doğa Eğitimlerinde Kullanımı-III
- Van Gölü Havzasında Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi
- Elazığ ve Malatya İllerinde Doğa Eğitimi-II
- Palandöken Dağları (Erzurum) ve Sarıkamış (Kars) Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi
- Beyşehir Gölü Milli Parkı ve Konya Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi
- Ilgaz Dağı ve Küre Dağları Milli Parklarında Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi
- GAP Yöresinin Bilimsel Eğitim Amaçlı Kullanımı Projesi-III
- İğneada Longoz Ormanları ve Meriç Deltasında Ekolojik Temelli Doğa Eğitimi-IV
- Kazdağı Milli Parkında Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi
- Gediz Deltası -Spil Dağı Milli Parkı (Manisa) - Kula ve Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi-IV
- IDE-II: Isparta Korunan Doğal Alanlarında Doğa Eğitimi-II
- Çanakkale ve Yakın Çevresinde Ekoloji Bilinci Kazandırmak Amaçlı Doğa Eğitimi
- Uludağ Milli Parkı, Bursa ve Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi III
- BÖFYAP-Öğretmen: İlköğretimdeki Sınıf Öğretmenlerinde Böcek Farkındalığı Yaratma Projesi
- Kemaliye (Erzincan) ve Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi
- Kaçkar Dağları ve Hatila Vadisi Milli Parklarında Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi

Bilim Kampları / Okulları

- Toprak Bilimi Okulu
- Bilim ve Yaratıcı Drama Eşliğinde Doğa Tarihinden Doğa Müzesine Yolculuk
- Eskişehir Matematik Okulu - EMO
- BİLİMCE Yaz ve Kış Bilim Kampları; Bilimin Dili ile Eğlenerek Öğrenmek
- Gezici Bilim Merkezi
- Başayaş Köyü Doğal Bilimler Eğitimi Kampı–1
- Ankara Üniversitesi Rasathanesi Popüler ve Eğitsel Astronomi Etkinlikleri
- Doğa İnsanın Öğretmenidir
- Akyaka Doğa Bilim Kampı
- Bilimin Güler Yüzü
- Üçü Bir Arada: Doğa, Bilim ve Çocuklar
- Fiziksel Olayların Eğlenceli ve Görsel Sunumu
- Bilim Eğitimine Astronomi
- Doğa Müzesinde Bilimsel Gezinti
- Küçük Öğretmenler Bilime Dokunuyor
- Arkeoloji Laboratuvarı
- Elazığ Çocuk Mucitler Yaz Kampı
- BÖFYAP-Böcek Okulu
- "Bilim Yanı Başımızda" Eğlenceli Yaz Bilim Kampı
- Eğlenceli Bilim Merkezi Yaz Bilim Parkı-2008
- Yıldızların Altında Gökbilim Kampı ve Yıldızlara Doğru Gökbilim Okulu



polün koşulu olarak "türbülans" kavramını ele alacak. Sergi, türbülansın eleştirel bağlamda 21. yüzyıl yaşamının bir ilkesi olarak kabulüne yanıt olarak, bir dizi biçimsel öneri getirecek.

Sergide, karışık katmanların ve kesişen akımların, gizli bağlantıların ve ani ilişkilerin, akış şebekelerinin ve yerinden oynamış tabakaların türbülanslı topolojileri, görünür ve görünmez yöntemler aracılığıyla incelenecek. Hem ileri hem de vasat teknoloji aracılığıyla gerçek, sanal ve karşılıklı açık ve etkin mekanlar, biçimler ve yaşam alanları arasında bir süreklilik önerilecek. Sergi, parçacık fiziği ve biyolojiden, mantık ve jeolojiye, hem kültür tarafından biçimlendirilen hem de kültürün ağlarında kalan yaşanmış tarihlere uzanan farklı alanlardan beslenecek.

Seri yeri: Garanti Galeri, İstiklal Caddesi 187 Beyoğlu İstanbul
Telefon: (0212) 293 6371
E-posta: garantigaleri@garanti.com
www.garanti.com.tr/

ODTÜ Teknokent'ten 5 ülkeye destek

ODTÜ Teknokent, teknoloji üretme ve geliştirme konusundaki deneyimini uluslararası alana taşıyor.



Yakaladığı büyüme hızıyla dünyanın önemli teknoparkları arasına adını yazdıran ODTÜ Teknokent, teknoloji üretme ve geliştirme konusundaki 10 yıllık birikimini diğer ülkelerle de paylaşmaya hazırlanıyor. Kırgızistan, Etiyopya, Pakistan, Kazakistan ve Özbekistan kendi ülkelerinde de teknokent kurulması için ODTÜ Teknokent'ten işbirliği talep etti.

ODTÜ Teknokent Genel Müdürü Mustafa Kızıltaş, ODTÜ Teknokent'in başta Avrupa Birliği ülkeleri ve ABD olmak üzere tüm dünyaya teknoloji ihraç ettiğini, yurtdışından gelen bu taleplere de açık olduklarını belirterek şu bilgileri verdi:

"Kırgızistan'da bir teknopark kurulması için yurtdışından gelen yetkililer bizden talepte bulundu ve mevzuat çalışmalarına başladık. Etiyopya da benzer bir teknopark kurulması için talepte bulundu. Onların da harekete geçmesini, alt yapı hazırlıklarını tamamlamalarını bekliyoruz. Pakistan'ın talebine de bir öneri sunarak karşılık verdik, değerlendiriyorlar. Kazakistan ve Özbekistan'la da görüşüyoruz. Bu çerçevede, Özbekistan heyetine bir günlük bir eğitim verildi."

Mersin ve Trakya Üniversiteleri başta olmak üzere Türkiye'deki diğer teknokentlerinin kurulmasına destek verdiklerini belirten Kızıltaş, taleplerin henüz başlangıç aşamasında olduğunu, mevzuat ve altyapı çalışmaları tamamlandıktan sonra her türlü bilgi ve becerilerini aktarmaya hazır olduklarını söyledi. Kızıltaş ayrıca, Ukrayna ve Balkanlar'dan yetkililerin Teknokent'e gelerek incelemelerde bulunduğunu ve çalışmalara başlandığını belirtti. Kurulacak teknokentlerde ODTÜ Teknokent'deki firmaların da şube kurabileceğini anlatan Kızıltaş, bu sayede hem bilgi paylaşımı hem de araştırma geliştirme çalışmalarının ihracını yapmış olacaklarını söyledi.

SAHİMO MEKANO Shell Eco Marathon'da 3. Oldu

Sakarya Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama Topluluğu tarafından üretilen hidrojen arabası SAHIMO MEKANO, Mayıs 2008'de Shell tarafından Fransa'da düzenlenen Shell Eco Marathon 2008 yarışına katıldı. Avrupa Birliği Bilim ve Araştırma Komisyonu tarafından desteklenen Shell Eco Marathon'da Şehir Arabaları (Urban Vehicles) klasmanında yarışan Sakarya Üniversitesi SAITEM takımı, aynı klasmanda İstanbul Teknik Üniversitesi ve Çukurova Üniversitesi ile birlikte ülkemizi temsil etti.

Sakarya üniversitesi'nin hidrojen arabasi SAHIMO MEKANO, Shell Eco marathon 2008 yarışında hidrojen ve urban kategorilerinde Avrupa 3.'sü oldu. Fransa'nın Nagaro şehrinde 21-24 Mayıs 2008 tarihleri arasında düzenlenen Shell Eco Marathon Yarışı'nda hidrojen enerjisiyle çalışan şehir arabaları kategorisi'nde Türkiye'yi temsilen yarışan SAHIMO MEKANO ilk elemeleri geçerek 12 takımla birlikte finale kaldı. SAHIMO MEKANO, son gün yapılan final yarışlarında Hollanda ve Norveç ekiplerinin ardından SEM 2008 yarışını 3.'lükle tamamlayarak çok büyük bir başarı elde etti.

Yozgat Çamlığı Milli Parkında Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi



TÜBİTAK Bilim ve Toplum Dairesi'nin doğa eğitimleri programı kapsamında "Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nda Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi - I" düzenleniyor. Proje, Bozok Üniversitesi, Valilik, Belediye, Ticaret ve Sanayi Odası, Tema Vakfı İl Temsilciliği gibi kurumların katkılarıyla, Milli Eğitim Müdürlüğünün yürütücülüğünde gerçekleşecek. Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nda Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi - I Projesi, 28 Temmuz – 6 Ağustos 2008 tarihlerinde Çamlık Milli Parkı, Kazankaya Kanyonu, Karanlıkdere Vadisi, Hattuşaş – Kerkenez ve Tavium antik kentleriyle yakın çevredeki doğal, tarihi ve kültürel çevrede uygulamalı olarak gerçekleştirilecek. Teorik dersler ve konaklama Yozgat – Ankara karayolunun 24. km'sinde yer alan Yozgat Anadolu Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi Uygulama Oteli'nde yapılacak. Katılım ücretsiz olup, katılanların Yozgat il sınırları dahilindeki bütün masrafları (konaklama-yemek-eğitim-ulaşım) Proje tarafından karşılanacak.

Eğitim sonunda katılımcılardan başarılı olanlara "Doğa Eğitimi Sertifikası" verilecek.



CEP TELEFONU OYUNLARI GÖSTERİYE DÖNÜŞÜYOR

MegaPhone şirketinin son projesiyle kalabalık bir meydanda kendinizi tanımadığınız insanlarla çok çekişmeli bir oyun oynarken bulabilirsiniz. Nasıl mı? Cep telefonunuz sayesinde! Telefonunuz sizin için herhangi bir yerde herhangi biriyle oynayabileceğiniz oyunlar seçebiliyor. Şirketin kurucusu Jury Hahn, insanların kamuya açık yerlerde tanımadıkları kişilerle rekabete girebilecekleri çok oyunculu cep telefonu oyunları tasarlama düşüncesini sonunda yaşama geçirmiş. Bu serüvene katılabilmek için oyuncuların kentin değişik yerlerinde kurulu dev ekranlarda görünen özel bir numarayı araması gerekiyor. Bu sırada arama yapanın telefon numarısının son dört hanesini tanıyan sistem, ekranda oyuncunun avatarını (kullanıcının kendisi için seçtiği görüntü) gösteriyor. Oyun, telefonun tuşları kullanılarak ya da telefonun hoparlöründen sesli komutlar vererek oynanıyor. Havaalanında beklerken bir anda "şuuuuut" diye bağıran birini görürseniz şaşırmayın ve bir sonraki şut çekenin kim olacağını tahmin etmek için çevrenizde telefonla konuşanlara bakın. Cep telefonu üreten bir şirkete kullanıcı arabirimi tasarlayan Hahn da bu tür yerlerde beklemekten çok sıkılmış olmalı ki "Havalanı ya da benzeri yerlerde beklemekten hiç hoşlanmıyorum. Sürekli telefona bakarsınız, çevrenizdeki herkes de telefonuna bakar aslında" diyor ve ekliyor "O halde neden hep birlikte oyun oynamayalım?"



Elif Yılmaz

Wired, Haziran 2008

SANAL GERÇEKLİK İÇİN DEV ADIM

Sanal gerçeklikle ilgili sorunlardan biri kumanda koluna (joystick) bağlı olmak ya da tasarlanmış garip bir koşum giymek zorunda kalmaktır. Sonunda buna bir çare bulundu! Almanya'nın Tübingen kentindeki Max Planck Enstitüsü'nde Nisan ayında yapılan bir çalışmada, sanal gerçeklik hareketlerini olanaklı kılan ve Cyber Walk (Siber Yürüyüş) adı verilen, çok yönlü bir yürüme bandı tasarlandı.



Bu tür bantlar elbette daha önce de sanal gerçeklik alanında denenmişti ancak eski modellerin hepsi de kullanıcıları tatmin etmekten uzaktı. Cyber Walk'ta, geniş ve boşluksuz zemin ile hareket ve geri besleme sistemi sayesinde çabuk ve akıcı bir biçimde yön değiştirilebiliyor. Bu, oyun meraklılarının gözlerini kamaştıran bir gelişme. Ne yazık ki biraz daha beklemeleri gerekecek. Şimdilik yalnızca uzamsal kavrama ve algı konusunda çalışan araştırmacıların Cyber Walk ile "oynama" şansı var. Beynin, uzayı ve hareketleri algılamasıyla ilgili çalışmalara ek olarak aygıtın askeri çalışmalarda, arama-kurtarma operasyonlarında ve hatta Parkinson gibi hastalıkların tedavisinde kullanılabilirliği değerlendiriliyor. Bunlardan sonra, eğer uslu çocuk olursanız sizin de sevinç çığlıkları atabilmeniz için Cyber Walk'u kullanmanıza izin verilebilir.

Elif Yılmaz

Wired, Haziran 2008

PANORAMİK ROBOT KAMERA



Sayısal kameranızla çektiğiniz, megapiksel boyutluluğu sıradanlaşmış görüntülerinizi artık unutabilirsiniz. Çünkü Gigapan adlı robot kamerayla muhteşem panoramik fotoğraflar çekebilirsiniz. Gigapan'ın en önemli özelliği, çekim sırasında sağa sola ve yukarı aşağı kaydırararak yakaladığınız görüntüleri, birleşim yerlerinde herhangi bir iz bırakmaksızın birbirine sayısal olarak yapıştırıp montajlayarak, gigapiksel boyutlu panoramik görüntüler üretiyor olması. Gigapan NASA, Google, Carnegie Mellon Üniversitesi ve Texas-Austin'deki Charmed Laboratuvarları'nın ortaklığının bir ürünü. Ürün tanıtımı sırasında, katılımcıların bu çok becerikli kamerayla çektikleri yüzlerce panoramik görüntüyü, "Gigapan.org" ya da "Google Earth" gibi siteleri ziyaret ederek inceleyebilirsiniz.

Serpil Yıldız

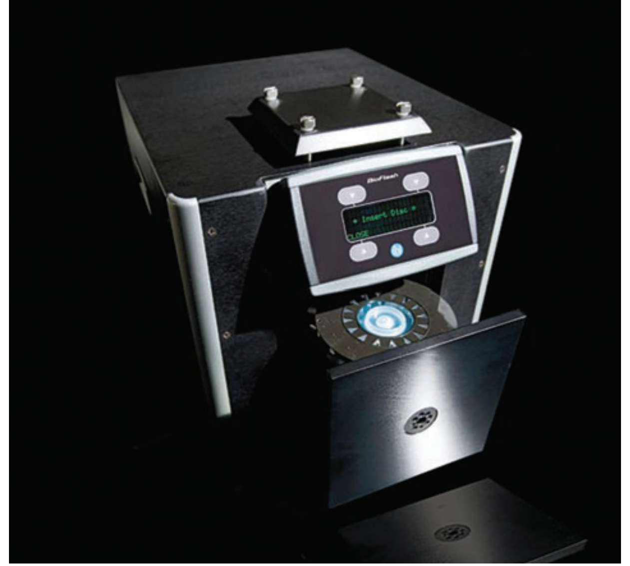
http://www.technologyreview.com/Infotech/20598/

ŞARBON ÜÇ DAKİKADA ALGILANABİLİYOR

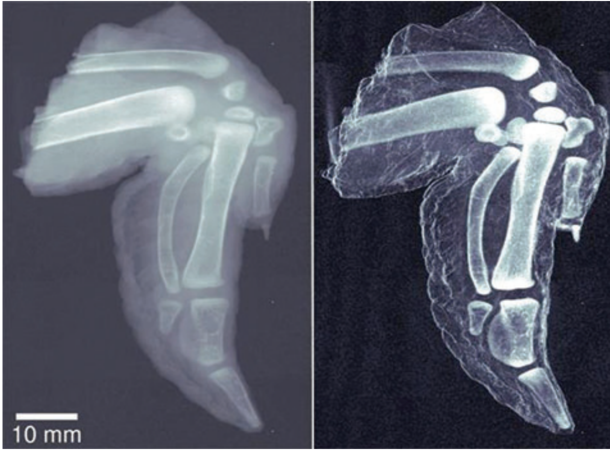
Biyoflaş denen yeni bir tür algılayıcı havadaki gizli biyoterör ajanlarını üç dakikada algılayabiliyor. Algılayıcının en önemli özelliği, içinde canlı fare bağışıklık hücrelerinin kullanılmış olması. Havadaki gizli ajanlar pervanelerin yardımıyla fare hücrelerini içeren tek kullanımlık bir diskin içinde toplanıyor. Genetik olarak tasarlanmış fare hücreleri şarbon ve çiçek hastalığı taşıyan altı ajandan birine maruz kaldığında mavi bir ışık yayıp haber veriyor. Mavi renkli ışıldayan bu hücreler sayesinde, ajanlarla ilgili ayrı bir görüntüleme sistemine ve bir örnek hazırlanmasına duyulan gereksinim de ortadan kalkıyor. Biyoflaşlar, daha şimdiden ABD'nin başkenti Washington DC'de, bina güvenliği amacıyla kullanılıyor.

Serpil Yıldız

http://www.technologyreview.com/Biotech/20595/
May/June 2008



KARANLIK ALAN TARAYICISI



Yüksek kontrastlı yeni bir X-ışını görüntüleme yöntemi hem sağlık hem de havacılık alanında işe yarayacağa benziyor. Bu yöntemi İsviçreli araştırmacılar, biyologların bir ışık mikroskopunun altında hücreleri daha belirgin ve anlaşılır görmesini sağlayan "karanlık alan mikroskopisi" yönteminden yararlanarak geliştirdi. Yeni yöntemde, hastanelerde ve havalimanlarında var olan X-ışını aygıtlarıyla bütünleştirilebilecek ve "koyu alan" görüntülerin alınmasını sağlayacak, görece ucuz bir silisyum ağı kullanıldı. Bu sayede tarayıcı, kemiklerdeki ve uçak kanatlarındaki saç teli kalınlığındaki çatlakları bulabiliyor ve kanserli dokuları sağlıklı olanlardan ayırt edebiliyor. Geleneksel X-ışını aygıtlarıyla, değişik malzemelerin radyasyon soğurma oranlarına bağlı görüntüler elde ediliyor (solda, tavuk kanadı). Oysa "karanlık alan" tarayıcısı bir nesnenin içinden saçılan radyasyonu da kaydedip o bölgenin çok daha ayrıntılı bir görüntüsünü elde ediyor (sağda, tavuk kanadı).

Serpil Yıldız

Popular Mechanics, May 2008, p 18.

Wİ-Fİ ERİMİ UZUYOR!

Alışıldık biçimde, yönlü bir antenle birleştirilen bir Wi-Fi yönlendiricisi, bir Wi-Fi sinyalini ancak birkaç kilometre göndermenize olanak tanıyor. Oysa Intel, kendi yönlendiricisinin yazılımında yaptığı bir değişiklikle, sinyal erim uzaklığını 100 km'ye kadar artırdı. Değiştirilen yazılım, konuşma ve dinleme için belirlenmiş zaman aralıklarından her birini ayırarak, antenlerden gelen ve giden sinyalleri düzenliyor. Yeni sistemlere uygulanan bu yönlendiricilerin, Hindistan'da, çok yönlü antenlere bu sonbaharda bağlanması öngörülmüş. Böylece ülkenin uzak köylerinin de İnternet erişimi sağlanmış olacak.



Serpil Yıldız

http://www.technologyreview.com/Infotech/20596/

DÜNYA GÜNCESİ

Özgür Tek

ABD'nin Orta Batısı Seller Altında



Iowa, ABD - Geçtiğimiz günlerde Iowa kenti seller altında kaldı. 15 kişinin ölümüne yol açan ve 24.000 kişiyi de evlerinden eden fırtınaların bıraktığı yağışlar, sellerin oluşmasına neden oldu. Sellerden etkilenen yalnızca insanlar değildi. Gıda açısından farklı bir dönemece giren dünyada, ABD'nin en büyük mısır üretim bölgesinin seller altında kalması mısır üretimini de etkileyeceğe benziyor. Mississippi ırmağı üzerindeki setlerden birinin patlamasıyla Illinois eyaleti de sellerle boğuşmak zorunda kaldı.



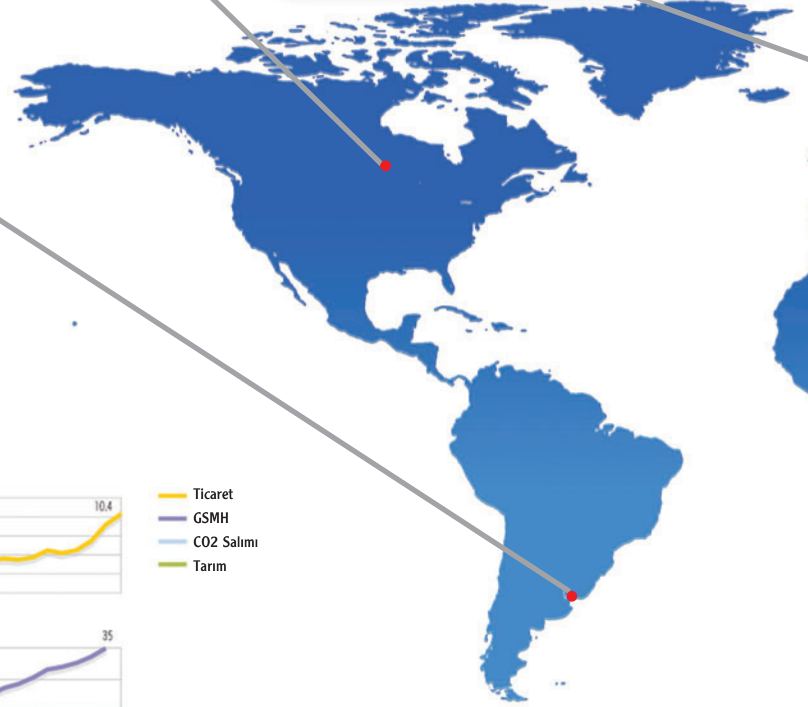
Krsko Nükleer Santralinde Kaza

Krska, Slovenya - Slovenya'nın Avusturya sınırına 75 km, İtalya sınırına da 130 km uzak Krsko nükleer santralinde bir kaza oldu. Soğutma suyundaki sızma nedeniyle reaktör bir hafta boyunca kapatıldı. Avrupa Komisyonu, nükleer kazalar için oluşturulan erken uyarı sistemiyle, üye 27 ülkeyi uyardı. Yeterli bir açıklama yapılmadığı için kazanın gerçek boyutu ya da olası riskleri bilinmiyor.

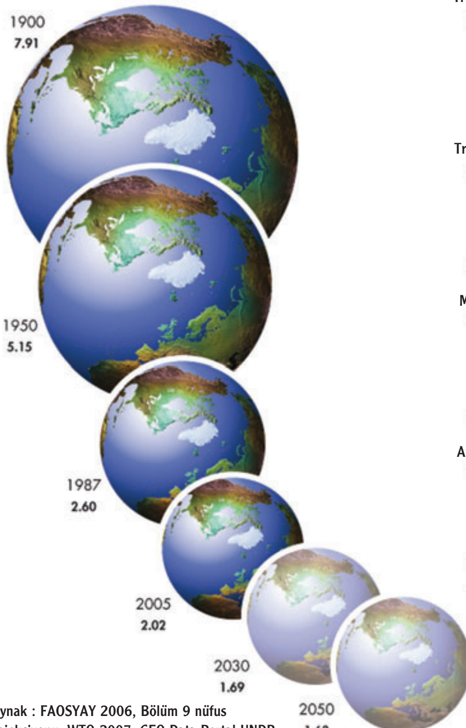


Gemi Kazası Penguenleri Öldürdü

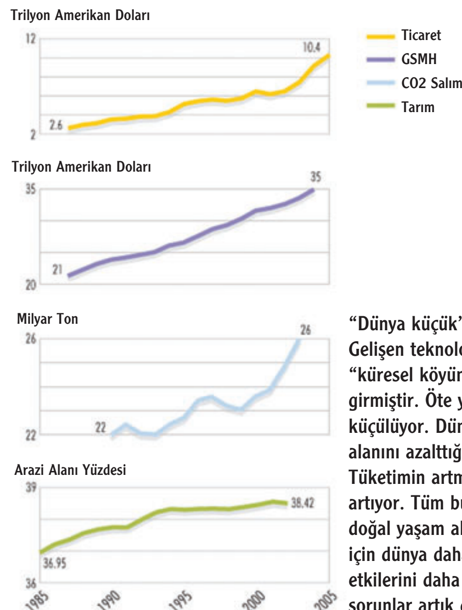
Montevideo, Uruguay - Haziran'ın başında Uruguay'ın başkenti Montevideo yakınlarında olan gemi kazasında denize petrol yayıldı. Yaklaşık 60 ölü penguenin kıyıya vurduğu, bunlardan 34'ünün petrole bulanmış olduğu belirtildi. Ölen ve petrole bulanan penguenlerin, Arjantin ile Brezilya arasında göç eden Macellan penguen türü olduğu kaydedildi.



Küçülen Dünyamız



Kaynak : FAOSYAY 2006, Bölüm 9 nüfus projeksiyonu, WTO 2007, GEO Data Portal UNDP 2007 düşük tahminden alınmış, Dünya Bankası 2006a, UNFCCC-CDIAC 2006 ve FAOSTAT 2004



Not: Dünya küreleri yanındaki sayılar kişi başına düşen arazi alanını gösteriyor.

Grafikler;
Ticaret hacmi (1987-2005)
GSMH (1987-2004)
CO2 Salımı (1990-2003)
Tarım arazisi alanını (1987-2002)
gösteriyor .

"Dünya küçük" deyimini raslantısal karşılaşmalarda kullanırız. Gelişen teknoloji ve iletişim kanallarının artması ve hızlanmasıyla da "küresel köyümüz" gibi daha güncel bir deyim de kültürümüze girmiştir. Öte yandan maddi anlamda olmasa da dünyamız gerçekten küçülüyor. Dünya nüfusunun hızla artması, kişi başına düşen arazi alanını azalttığı gibi, dünya kaynaklarının paylaşımını da sınırlıyor. Tüketimin artmasıyla birlikte atıklar çoğalıyor ve karbon salımı artıyor. Tüm bu gelişmelerin sonucunda insanların etkileri nedeniyle doğal yaşam alanları üzerinde baskılar oluşmakta ve doğal yaşam için dünya daha da küçük bir hal almaktadır. Bu olumsuz süreçlerin etkilerini daha da açık bir şekilde hissettiğimiz günümüzde küresel sorunlar artık günlük yaşamımızın bir parçası oldu. Dünya daha da küçülüp yok olup gitmeden gerekli önlemlerin alınıp gezegeni paylaştığımız tüm canlılar için yeterince geniş, büyük alanların sağlanması ve sürülerin, toplulukların kendi yaşam alanlarını geri alarak yine dünyayı sarmaları ve dolaşmalarını umut ediyoruz. Dünya küresel odamız haline gelse de.



Kyoto İmzalanacak mı?

Ankara, Türkiye – Hükümet Kyoto Protokülü'nü imzalama kararı alma yönünde adım attı. 2005'te yürürlüğe giren protokole 170 ülke imza atmış bulunuyor. Türkiye, ABD gibi protokolü imzalamayan ülkelerden biri. Kyoto Protokolü'ne taraf olan ülkeler 2009'da başlayacak yeni sürecin şekillendirilmesine yönelik çalışmalara başladı. Bu sürece katılmak isteyen ülkeler 2008 sonuna kadar, Kyoto Protokolü'nü imzalamak zorunda. İmzalamayan ülkelerse bundan sonraki dönemde koşulları olduğu gibi kabullenmek zorunda kalacak. Türkiye de bu fırsatı kaçırmak istemiyor. Bu konuda sanayicilerle çevrecilerin arasındaki tartışmalar süredursun uluslararası gelişmeler çevre konusunda da bazı tartışmaları sonlandırıyor.



Soputan Yanardağı Lav Püskürtüyor

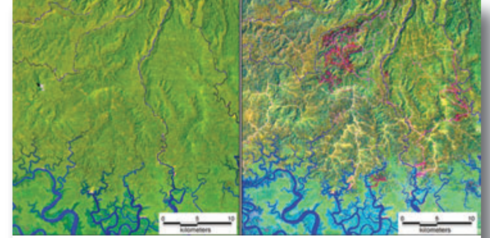
Jakarta, Endonezya – Sulawesi adasındaki Soputan yanardağı duman ve lav püskürtmeye başladı. Kraterin ağzından yamaçları boyunca 1,5 km lav aktı. Yanardağın doğu bölümüne geçilmesine izin verilmiyor. Yanardağların çevresindeki topraklar verimli olduğu için bu tür bölgelerde yerleşim kaçınılmaz oluyor. Dünyada en çok etkin yanardağı olan ülke Endonezya'da her volkanik hareketlenmede bu bölgelerde oturanlar tahliye ediliyor.



Beşikte Yaşayan Japonlar

İwate, Japonya – 14 Haziran'da merkez üssü İwate eyaletinde, başkent Tokyo'nun 385 km kuzeyinde 7,2 büyüklüğünde bir deprem oldu. Deprem nedeniyle binalar şiddetle sallandı, elektrikler kesildi, yüksek hızlı tren seferleri durdu ve bir köprü çöktü. Üç kişinin öldüğü şiddetli depremde yaralı sayısı 100 dolayında.





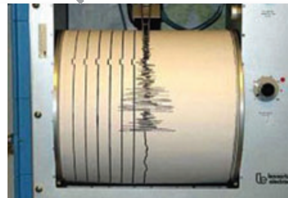
Ormanlar Hızla Yok Oluyor

Papua Yeni Gine – Biyoçeşitlilik açısından dünyanın ilk onu içine giren Papua Yeni Gine'deki tropik ormanlar yeni bir rapora göre kimsenin fark etmediği bir hızla yok oluyor. Papua Yeni Gine Üniversitesi'nde 2002 ile 2007 arasında uydu fotoğrafları üzerinden yapılan bir çalışmanın sonucunda ormanların Amazon ve Güney Asya ormanlarından daha hızlı yok olduğu ortaya çıktı. Her yıl Amazon ormanlarının % 0,9'u yok olurken Papua Yeni Gine ormanlarında bu hız 2007'de %1,7'ye çıkmış. Fransa büyüklüğünde ormanları olan Papua Yeni Gine'de bu yok oluş hızı nüfus artışı, ağaç kesimi ve yangınlar yüzünden artmış durumda.



Akdeniz'de Orkinos Yasağı

Brüksel, Belçika – Avrupa Birliği (AB) Kuzey Atlantik'te ve Akdeniz'de orkinos avını yasakladı. Sayıları çok azalan orkinoslar Fransa, Yunanistan, İtalya, Malta, Portekiz ve İspanya tarafından aşırı avlanıyor. Orkinos, suşi severlerin baş tacı olduğu için bir balığın fiyatı Japonya'da 100.000 doları bulabiliyor. Geçtiğimiz yıl da AB avlanma kotasını %25 oranında artırmıştı.



Komşu Depremle Sallandı

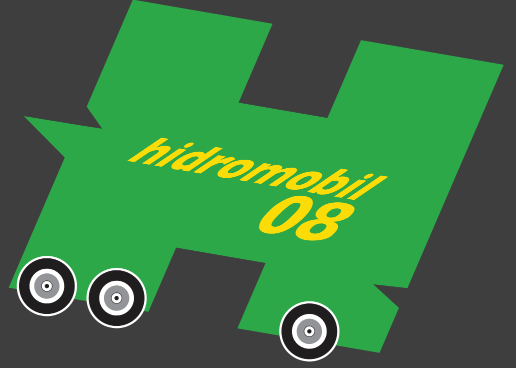
Atina, Yunanistan – 8 Haziran'da Yunanistan'da 6,5 büyüklüğünde bir deprem oldu. Atina Yer Bilimleri Enstitüsüne göre depremin merkez üssü Mora yarımadasının kuzeybatısındaki Andravida kenti yakınları. Depremin 16 km derinde, yani yüzeye yakın olması nedeniyle birçok artçı deprem kaydedildi.



Fiji Yakınlarında Aktif Yanardağlar

Fiji - Fiji'nin kuzeyinde araştırma yapan Avustralya'lı ve ABD'li bilim insanları denizin altında birkaç aktif yanardağ buldu. Volkanik etkinlikleri ve sıcak su akıntılarını araştırmak için daha önce hiç incelenmemiş bir bölgede yapılan çalışmalarda ileri teknoloji ürünü, çok ışınlı sonar haritalama tekniği kullanıldı. Denizin dibini görüntüleyen bilim insanları birbirinden ayrılan sırtlar, çatlak kuşakları ve kalderalar gözlemledi.







Organizasyon Hakkında Bilgiler:

Pist Bilgileri:
İzmir Yarış Pisti toplam 2186 m pist uzunluğu ve ortalama 12 m genişliği ile Türkiye'nin İstanbul Park'tan sonra ikinci en büyük otomobil sporları alanıdır. Şehir merkezine 15 dakika uzaklıkta olan pist, kurulduğu yıl olan 1997'den beri değişik tarzda yarışlara ev sahipliği yapmıştır. İzmir Yarış Pistinin, 3 ayrı uzunlukta go-kart pisti, kafeteryası, VIP salonu, 40 kişilik çok amaçlı sınıfı, 3700 kişi kapasiteli koltuklu tribünü, 11700 metrekarelik eğitim alanı ve 28 pit dükkanı bulunmaktadır.

Konaklama: Yarış Pisti yanında bulunan açık alanda yaklaşık 500 kişilik bir çadır alanı tahsis edilecektir. Yarış katılımcılarının, kalacak başka yer ayarlamamaları halinde bu alanda kamp yapmaları sağlanacaktır. Çadırlar organizasyon tarafından temin edilecektir. Katılımcılar kendi uyku tulumu ve matlarını getirmelidirler. Alanın sivrisinek, kene gibi haşaratlara karşı ilaçlanması da yapılacaktır.

Pistin bulunduğu alanda katılımcıların duş ve tuvalet ihtiyaçlarını giderecekleri yerler de mevcuttur.

Yemek: Bedeli karşılığı sabah kahvaltısı, öğlen ve akşam yemeği temin edilebilecek açık büfe hizmeti pist alanı içerisinde mevcuttur.

Hidrojen Dolumu: Bu yıl hidrojen dolumu hizmeti pist alanında ve denetim altında olacaktır. Katılımcılar yanlarında hidrojen getirip ayrıca kendileri dolum yapamazlar. Ancak hidrojen dolumu için kendi dedantörlerini getirmeleri gerekmektedir.

ELEKTRO-SOLAR VE ALTERNATİF ENERJİ ARAÇLARI İÇİN TEKNİK KURALLAR -2008

Aşağıdaki hükümler, Uluslararası Otomobil Sporları Federasyonu'nun (FIA) Alternatif Enerjili Araçlar klasmanında 2008 yılı için geçerli olacak teknik kurallarından, yalnızca pist yarışları için tasarlanmış Güneş Arabaları için geçerli olanlarının Türkçe çevirileridir... (Mukavemet yarışları için tasarlanmış Güneş Arabaları için de aynı kurallar büyük ölçüde geçerli olmakla birlikte özellikle boyut, ağırlık vb. parametrelerde değişiklik olmaktadır). Takımların, tasarlayacakları araçlarda bu kural ve ölçülere titizlikle uymaları gerekmektedir. Formula-G Denetleme Kurulu (Jüri) Türkiye Otomobil Sporları Federasyonu (TOSFED) ile birlikte, yarış için bunlara ek kural ve kayıtlamalar getirecek yarış yönetmeliği çıkarabilecektir.

-Güneş enerjili YARIŞ arabaları en az 150 kg olmalıdır.

TARİFLER:

Güneş Enerjili Yarış Arabaları:

(Kategori I) pist bir tahrik bataryası aracılığıyla gücünü araç üzerindeki bir güneş enerjisi jeneratöründen sağlayan, en az üç tekerlekli, sürücüsüz en az 150 kg ağırlıklı araçlar.

ARAÇLARIN TEKNİK KİMLİK BELGELERİ:

FIA gözetimindeki organizasyonlara katılan tüm araçların, ASN tarafından verilen ve FIA teknik temsilcisi tarafından onaylanmış bir FIA teknik kimlik belgesi bulunması gerekmektedir. Aracın tam bir tanımının yer alacağı bu teknik belgede ayrıca aracın tam olarak tanımlanması için gerekli tüm verilerin bulunması gereklidir.

Teknik kimlik belgesinde aracın güç devreleriyle bunların yerlerinin çizimleri bulunmalıdır. Teknik kimlik belgesinde, aşırı ısınma ya da yangın gibi batarya (akü) ile ilgili sorunlara karşı bir acil çözüm planı da bulunmalıdır. Bu teknik kimlik belgesi araçların kontrolü sırasında yetkililere verilmek zorundadır. Katılımcının bu belgeyi vermemesi halinde, hakemlerin aracı yarış dışı bırakmak yetkisi vardır.

Araç için teknik kimlik belgesini, varsa eğer belgeye ilişkin değişiklikler ya da eklerle birlikte ASN/FIA'dan almak, katılımcının sorumluluğundadır.

GENEL ÖZELLİKLER:

BOYUTLAR:

Aracın üstten göründüğü biçimde çevresi:

Bu tanım, aracın yarış başında start gridinde sahip olduğu çevre boyutlarını betimlemektedir.

Rallilere katılan güneş arabalarının, yerden 1 m'den daha az olmayan yükseklikte en az bir noktası bulunmalıdır (Ör: üzerinde turuncu bayrak bulunan bir anten).

Pist yarışına katılacak araçların boyu 5 m'yi, eniyse 1,8 m'yi geçmemelidir.

Yerden yükseklik:

Aracın bir yanındaki lastiklerin tümünün havası boşaltıldığında, aracın hiçbir noktası yere değmemelidir. Bu test, araçların sürücüleri üzerindeyken düz bir yüzeyde gerçekleştirilecektir.

Safra:

Aracı izin verilen ağırlık tabanına çıkarmak için , sağlam ve blok yapıda olmaları, araca sabitlenebilme ve üzerlerine mühür takılmaya elverişli olmaları koşuluyla araçlara ağırlık bağlanabilir. Ağırlık, kokpit tabanında görünür bir yere sabitlenmeli ve gözlemciler tarafından mühürlenmelidir. Yedek bir lastik, bu koşullara uyması halinde ağırlık olarak kullanılabilir. Bir aküyse, ağırlık olarak kullanılamaz.

MOTOR:

Farklı tasarımlarda da olsalar, yarışa katılacak araçlarda yalnızca elektrik motorları kullanılabilir. Başka tür motorların kullanımı kesinlikle yasaktır. Dayanıklı malzemeden yapılmış ve imalatçının adını, motor numarasını, tasarlanmış güç çıktı düzeyini, motorun tipini, seçilen voltajı ve IP korunma kodunu içeren bir plaka sürekli olarak motorun üzerinde bulundurulacaktır

ŞASİ:

Şasi, aracın tam olarak askılanmış tüm parçalarını içerir. Yani kendi yapısal parçaları da dahil olmak üzere, üzerine mekanik birimler ve kaportanın monte edileceği aracın genel iskeletidir.

TEKERLEK ve LASTİKLER:

Tekerlek, göbek, jant ve lastikten oluşur. Tekerleklerde havalı lastiklerin kullanılması zorunludur. Lastiklerin herhangi bir yöntemle ısıtılması ya da kimyasal işleme tabi tutulması yasaktır. Aracın dışına taşmamak koşuluyla tekerleklerin jant ve lastiklerinin boyutları ve yapıldıkları malzeme serbesttir.

KAPORTA:

Dış kaporta: Hava akımının yaladığı, aracın askıdaki tüm parçalarıdır.

İç kaporta: Kokpit ve bagajdır.

Kaporta, tümüyle kapalıolmalıdır. Kaportanın her tarafı tam ve özenli yapılmış olmalıdır. İğreti parçalar ya da geçici çözümler kabul edilmez. Güneş enerjili yarış arabalarında yalnızca tüm olarak askılanmış parçaların kaportayla örtülmüş olması zorunludur.

ELEKTRİK EKİPMANI:

Tanımlar:

Tahrik Bataryası (Depolama Aküsü):

Tahrik bataryası, güç döngüsüne enerji sağlamak üzere elektriksel olarak birbirine bağlı tüm ikincil güç kaynaklarından oluşur.

Güç kaynağı: Kapalı bir bölmede de tutulabilecek, akü modülleri ve bunları tutan çerçeve ya da tabladan oluşacak biçimde bir araya getirilmiş mekanik bir birimdir.

Akü modülü: Tek bir hücre ya da elektriksel olarak bağlanmış ve mekanik olarak bir araya getirilmiş bir dizi hücreden oluşan bir birimdir.

Hücre: pozitif ve negatif elektrodlardan ve elektrolitten olu-

şan, elektrokimyasal enerji depolama düzeneği. Bu düzeneğin nominal voltajı, elektrokimyasal bağlanma için gerekli nominal voltajdır.

Tahrik bataryası tanımı, güneş jeneratörü ya da şarj ünitesince sağlanan elektrik enerjisini geçici olarak depolayan herhangi bir ekipman için kullanılır. Tahrik bataryası, aracın yarış öncesi incelenmesinde kontrol edilir ve mühürlenir.

Araçta gövdeye bağlı her akü, aracın sürüş aküsünün bir parçası sayılır. Araçta bulunan ve normal olarak kuru piller, küçük şarjedilebilir piller ya da kendi güneş hücreleriyle çalışan aygıtlar dışında, araçta bulunan tüm elektrikli ekipman, kullanacağı enerjiyi aracın tahrik bataryasından almalıdır. (Bu kural haberleşme ekipmanı için de geçerlidir).

Yarışa katılacak araçlarda aşağıdaki akü tiplerine izin verilebilir:

- Kurşun-asit
- Nikel-kadmiyum
- Nikel-demir
- Nikel-çinko
- Çinko-brom
- Nikel-metal-hidrit
- Lityum-iyon

Bu liste dışındaki kombinasyonlar için, kullanılacak kimyasal işlemlerin tüm ayrıntılarıyla birlikte yarıştan üç ay önce komisyona başvurulması gerekmektedir. İstemin incelenmesi için ücret istenebilir.

Ağırlıklarının %5'i altın, gümüş ve platinden oluşan tahrik bataryaları kullanılamaz.

Formula-g denetleme kurulu, yukarıda listelenenler dışında lityum polimer akülerin kullanımına da izin vermiştir.

Operasyon Voltajı:

Voltaj, iki nokta arasında 1000 voltu geçemez.

Tahrik Bataryasının Enerji Kapasitesi:

C1 kapasitesi - 25 derece batarya sıcaklığında ve bataryanın en çok 1 saatte tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

C5 kapasitesi – 25 derece batarya sıcaklığında ve bataryanın en çok 5 saatte tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

C20 kapasitesi -25 derece batarya sıcaklığında ve bataryanın en fazla 20 saatte tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

Enerji, volt cinsinden aracın tahrik bataryasının nominal voltajı ile Ah cinsinden C5 kapasitesinin çarpımıyla hesaplanır. Enerji kapasitesi kWh cinsinden açıklanmalıdır.

Tahrik Bataryasının Şarjı:

Aracın tahrik bataryası, yarış organizatörünün belirleyeceği yer ve saatlerde şarj edilebilir.

Maksimum Voltajın Ölçüm Koşulları:

Maksimum voltaj, tahrik bataryasının şarjı sonundan en az 15 dakika sonra ölçülmelidir.

Enerji Geri Kazanımı:

Aracın kinetik enerjisi tarafından sağlanan enerji aracın itkisinde kullanılabilir. Yarış öncesinde bu tür aygıtlarda depolanmış enerji tutulmasına izin verilmez.

Harici enerji kaynakları kullanımı:

Aracın performansını artırmak için herhangi bir harici enerji kaynağı kullanmak kesinlikle yasaktır. Aracın soğutma sistemi, aracın kendi sürüş aküsünden alacağı güçle çalışabilir.

Güneş Jeneratörü:

Tanımlar:

Güneş hücresi:

Bir güneş hücresi, Güneş'ten gelen ışınımı elektrik enerjisine dönüştürmekte kullanılan bir fotovoltaik elemandır. Araçlarda her türden güneş hücresi kullanılabilir.

Modül:

Bir modül, bir mekanik birim meydana getirmek üzere bir araya getirilen güneş hücrelerinden oluşur.

Güneş jeneratörü:

Bir güneş jeneratörü, istenen sayıda güneş hücrelerinden oluşmuş modüllerin birbirine bağlanmasıyla ortaya çıkar. Yarış süresince güneş jeneratörünün boyutları büyütülemez ve küçültülemez. Bir arıza halinde, arızalanmış modüller değiştirilebilir. Elektronik araçlarla, güneş jeneratörünün verimi optimize edilebilir. Güneş jeneratörü araca sağlam biçimde sabitlenir ve araç hareket halindeyken aracın gidiş yönüne göre konumunun değişmesine izin verilmez.

Araç hareket halindeyken güneş jeneratörünün tüm aktif yüzeyinin Güneş alması zorunludur. Araç dururken aküleri doldurmak için güneş jeneratörünün yüzey konumu değiştirilebilir ya da araç kriko yardımıyla Güneş'e bakacak biçimde yatırılabilir.

Güneş jeneratörü ile sürüş aküsü arasına iki ölçüm noktası (artı ve eksi kutuplu) konularak güneş jeneratörünün toplam güç çıktısının ölçülebilmesi sağlanmalıdır. Ölçüm sırasında jeneratörün tümünün, aracın öteki devreleriyle olan elektriksel bağı kesilmelidir.

Güneş Jeneratörünün Gücü:

En az 300 Watt tepe gücünde olan güneş jeneratörünün tümü, yarışan aracın üzerine yerleştirilir.

- Araçların ölçülerinin kuşbakışı 5m x 1,8m sınırını aşmaması kaydıyla güneş panelinin güç çıktısı sınırsız olabilir.

Ölçümler:

Güneş jeneratörleri ve elektrik ekipmanının tüm öteki parçaları için tüm veri ve ölçümlerle, bunlara dayalı hesapları, 25 derecelik bir ortam sıcaklığında geçerli olmalıdır.

Güneş jeneratörünün güç çıktısı ortam sıcaklığından hücre sıcaklığına çevrilirken, aşağıdaki işlem gerçekleştirilmelidir:

25 derecelik ortam sıcaklığındaki gücün 1,17 ile çarpımı, 25 derecelik hücre sıcaklığında jeneratörün gücüne eşittir.

Elektrik Donanımının Çizimi:

Aracın elektrik donanımının tüm güç devrelerini gösteren A4 boyutlarında (21x 29,7 cm) bir çiziminin verilmesi zorunludur. Çizim, aküleri, sigortaları, devre kesicileri, güç ayar düğmelerini , kapasitörleri, motor kontrol araçlarını, motor ya da motorları, şarj ünitesini ve bağlantı kablolarını içermelidir.

Araca tepeden bakan ikinci bir çizimle de bu bileşenlerin araç içindeki yerleri açıkça gösterilmelidir.

GÜVENLİK DONANIMI:

Dizaynı ya da yapımı tehlike yaratabilecek araçlar, hakemlerce yarıştan men edilebilir.

Kablo, hortum, tel ve elektrik ekipmanı:

Fren telleri, borular, hortum, elektrik kabloları ve elektrik ekipmanı, araç dışına monte edildiğinde (taş darbesi, paslanma, mekanik arıza gibi) hasar riskinden , kaporta içine monte edildiğinde de ateş riskinden korunmalıdır.

Frenler:

Bir pedalla harekete geçirilen iki devreli bir fren sistemi zorunludur. Aynı pedal, tüm tekerleklerdeki frenleri harekete geçirmelidir. Fren sıvısının dışarı sızması ya da frenleme kuvvetini aktaran sistemde bir arıza olsa bile frenleme kuvveti araçtaki dingillerden en az birinde etkili olabilmelidir. Karbon fren diskleri kullanılamaz. Frene güçlü basıldığında motorun otomatikman durması zorunludur. Motor, frenleme etkisini güçlendirmek için de kullanılabilir. Frenlerin denenmesi araç viteste değilken yapılmalıdır. Frenlemeyi sağlayacak aygıtlar, bir yapısal bozulmaya uğramadan maksimum yükü karşılayacak biçimde yapılmalıdır. Bu aygıtlar en az 1200 N düzeyinde bir minimum yüke dayanabilmelidir.

Dört tekerlekli araçlar:

Dört tekerlekli araçlarda ana fren zorunludur. Bu fren dört teker üzerinde de etki yapmalı ve çift-devreli bir frenleme sistemi olarak tasarlanmalıdır. Her devre en az farklı taraflardaki iki tekerlek (bir diğer deyişle en az bir dingil) etki yapacak biçimde çalışmalıdır. Devrelerden biri çalışmazsa, tek devreyle kategorideki araçlar için belirlenmiş ters ivmelenme (hız kesme) değerinin üçte biriyle araç yavaşlatılabilmelidir.

Ortalama hız kaybı: 5,8 m/S^2 olmalıdır.

Dörtten daha az sayıda tekerlekli araçlar:

Bu araçlarda da bir ana fren zorunludur.

Ortalama hız kesme oranı:

-her iki fren birden kullanıldığında 4,5m/s^2

-tek fren kullanıldığında 2,5 m/s^2

Bağlama düzenekleri:

Hem kaput, hem de bagaj kapağı için en az iki bağlama düzeneği bulunmalıdır. Araçta taşınacak büyük yükler (Ör: yedek lastik, şarj kablosu, alet çantası vb.) yerlerine sıkıca tutturulmalıdır.

Emniyet kemerleri:

FIA standartlarına göre iki omuz kemeri, bir karın kemeri ve iki bacak kemerinin bulunması ve kullanılması zorunludur.

Yangın söndürücüler:

Güneş enerjili yarış arabalarında yangın söndürücü bulunması zorunludur.

Rollbarlar:

Rollbarlar en az 350 N/mm^2 dayanıklılığında en az 38 x 2,5 mm çapında soğuk çekimli, dikişsiz çelik ya da en az 350 N/mm^2 dayanıklıkta en az 40 x 2,0 mm çapında karbon çelik borulardan yapılı olmalıdır. Bunlar minimum standartlar olup, çelik kalitesi seçilirken uzama özelliği ve kaynak tutma yetisine dikkat edilmelidir.

Güvenlik kafesleri:

Sabit plastik kaportalı kapalı araçlarda bir güvenlik kafesi bulunmalıdır. Bu kafeslerin direnci:

- yanlara doğru 1,5 w
- öne-arkaya 5,5 w
- düşey yönde 7,5 w olmalıdır

w = aracın ağırlığı + 75 kg

Geri Görüş:

Sürücünün bir dikiz aynası ve aracın arkasında en az 50 cm genişliğinde ve 10 cm yüksekliğinde bir açıklıkla arkasını görmesi sağlanır. Bu mümkün olmadığı taktirde başka yollarla (örneğin 2 dış ayna) bu olanak sağlanır. Ralli ve pist yarışlarında iki dış aynanın araçlarda bulunması zorunludur.

Çekme Halkaları:

Araçların hepsinde, biri önde ve bir arkada olmak üzere, kolayca görülebilecek yerlerde kırmızı, turuncu ya da sarıya boyalı çekme halkaları bulunmalıdır. Bu halkalar yardımıyla araçlar, ancak serbestçe hareket edebilir durumdayken çekilebilir. Bu halkalar, aracı yukarı kaldırmak için kullanılamaz.

Ön Cam ve Pencereler:

Güneş enerjili pist yarış arabaları için lamine cam zorunluluğu yoktur. Tüm pencereler, kırıldığında ciddi yaralanmalara yol açmayacak malzemeden yapılmalıdır. Sürücüye görüş alanı sağlayacak tüm pencereler berrak olmalı ve görüntüyü çarpıtmamalıdır. Uzun süre kullanımdan sonra bile ışığın %70'ini geçirebilmelidir.

Elektrik Güvenliği:

Tüm araçlar, düşük voltajlı elektrik aksamının standardizasyonu ve kullanımıyla ilgili olarak ulusal yetkililerce konulmuş kurallara uymak zorundadır. Aynı şekilde Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC)'nin ya da IEC'nin ulusal temsilcilerinin koyduğu kurallara da uyulmalıdır.

Elektrik ekipmanının hiçbir noktasında yere ve sistemin topraklamasına göre 500 Volttan daha yüksek voltaj olmamalıdır. Sistem topraklamasıyla şasi ya da kaporta arasında 50 Volttan daha yüksek bir voltaja izin verilemez. Voltaj, herhangi iki nokta arasında 1000 Volt tavanını aşamaz.

Güç devresinin voltajının 42 Voltu aştığı durumlarda , bu güç devresi, yedek güç devresinden uygun bir yalıtkanla ayırılmalıdır. Elektrik ekipmanının koruyucu mahfazaları üzerinde ya da yanlarında "Yüksek Voltaj" uyarı sembolleri bulunmalıdır. Bu sembol kenarları 12 cm olan bir üçgen içinde kalın ve siyah bir şimşek işaretidir.

-Güç devresi, elektrik donanımının aracın hareket etmesi için kullanılan tüm parçalarını kapsar.

-Yardımcı devre (network) elektrik donanımının sinyal, ışık düzeni ya da iletişim için kullanılan kısımlarını kapsar.

Elektrik donanımının tüm parçaları en az IP 44 tipi (toza ve su sıçramasına karşı güvenli) koruma altına alınması gerekmekteyse de IP 55 tipi koruma tavsiye edilir.

Genel Devre Kesici:

Sürücü normal pozisyonda dik ve bağlı durumda direksiyon başındayken, tüm tahrik bataryası donanımıyla enerji tüketen birimler arasındaki her türlü elektrik iletişimini, kıvılcım çıkarmayan bir devre kesiciyle (acil durdurma düğmesi) aracılığıyla kesebilmelidir. Düğme, sürücünün kolayca görebileceği ve gerektiğinde dışarıdan da kolayca erişilebilecek bir yerde olmalıdır. GENEL DEVRE KESİCİ, EN AZ 8 cm ÇAPLI SARI BİR DAİRE İLE ORTASINDA KIRMIZI BİR DÜĞMEDEN OLUŞMALIDIR. DAİRENİN ÜZERİNDE KIRMIZI YA DA SİYAH HARFLERLE "ACİL DURUM" YAZISI BULUNMALIDIR.

Kapalı araçlarda genel devre kesicisinin dış düğmesi, kokpit penceresinin altında sürücünün gidiş yönüne göre sol tarafında bulunmalıdır. Açık araçlarda, devre kesicinin dış düğmesi gidiş yönüne göre solda, ana rollbarın tabanında. Düğme, kenarları en az 12 cm olan, beyaz bordürlü mavi bir üçgen içinde kırmızı bir şimşek işareti ile gösterilmelidir.

Genel devre kesicinin kontak nedeniyle erimesini önlemek için, (l2t) değeri (açılma sırasında kesici kontak noktalarına yayılan ısı enerjisini betimleyen amperkare saniye özellikleri) devrenin, özellikle tahrik bataryasının güç otobüsüne yüklenmesi sırasındaki aşırı akım artışı koşullarında güvenilir biçimde ça-

lışmasını garantileyecek düzeyde olmalıdır. Bir araç, örneğin bir genel devre kesici, sürücü koltuğuna tam olarak yerleşmemiş durumdayken aracın hareket etmesini önlemelidir.

Aşırı Akım Kesicileri (Sigortalar):

Tanım: Aşırı akım kesicisi, içine yerleştirildiği devredeki elektrik akımını, eğer bu akım belirli bir süre için tanımlanmış limit değeri aşarsa otomatik olarak kesen bir araçtır. Sigortalar ve devre kesiciler (motor devre kesicisi hariç), aşırı akım kesicileri sayılırlar (çok yüksek hızlı elektronik devre sigortaları ve yüksek hızlı sigortaların kullanımı uygundur.)

Elektrik Kabloları:

Aracın içindeki tüm elektrik kabloları, her bir iletkenin çapına uygun değerde bir aşırı akım kesicisiyle korunmalıdır. Aşırı akım kesiciler hiçbir şekilde devre kesicinin (acil durum stop düğmesi) yerini alamaz.

Genel Elektrik Güvenliği:

Sistemdeki bileşenlerin normal işleyiş sırasında ya da öngörülebilir arıza hallerinde yaralanmaya yol açamayacak durumda olmaları güvence altına alınmalıdır.

Kişileri ya da nesneleri korumada kullanılan bileşenlerin makul bir zaman süresi boyunca işlevlerini güvenilir biçimde yerine getirebilmeleri gereklidir.

Yalıtım Direnci:

Elektrik ekipmanının tüm parçaları, tüm etkin bileşenler ve toprak arasında bir asgari yalıtım direncine sahip olmalıdır.

-300 Volta kadar toprak çıkışlı olan ekipman için yalıtım direnci şu değerde olmalıdır: 250 kOhm.

-300 Volttan yüksek toprak çıkışlı ekipman için yalıtım direnci şu değere ulaşmalıdır: 500 kOhm

Yalıtım direncinin ölçümü, en az 100 Voltluk bir DC voltajı kullanılarak yapılmalıdır.

Dielektrik Şiddeti:

Aracın elektrik donanımında bulunan ve elektrik ileten her malzeme şu koşulları yerine getirmelidir:

Dielektrik şiddetiyle ilgili olarak hafif, normal ve güçlendirilmiş yalıtım seçenekleri vardır.

Normal yalıtım, bir dakika süreyle 50 Hertz düzeyinde 2000 Voltluk bir test voltajına dayanabilen yalıtımdır.

Güçlendirilmiş yalıtım, bir dakika süreyle 50 hertz düzeyinde 4000 voltluk bir test voltajına dayanabilen yalıtımdır.

Zayıf yalıtım kullanılmamalıdır.

Tüm etkin elektriksel bileşimler, kaza eseri kontağa karşı korunmalıdır. Yeterli mekanik dirence sahip olmayan , örneğin boya, enamel, oksitler elyaf kaplamalar (yapışık ya da değil) , ya da izolebantlar kabul edilmez.

Elektriksel olarak iletken pasif parçalar, araç topraklamasına bağlı olmalıdır.

Kapasitörler:

Güç devresine ait kapasitörlerdeki voltaj, genel devre kesicinin açılmasını ya da tahrik bataryasının aşırı akım kesicilerinin atmasını izleyen ilk beş saniye içinde 65 voltun altına düşmelidir.

Batarya Sabitleme:

Tahrik bataryası kokpitin içine yerleştirilmemelidir. Aracın içine yerleştirilmeli ve bir batarya kabı aracılığıyla kısa devre ve sızıntıdan korunmalıdır. Bu kap, bataryaları tümüyle çevrelemeli ve yalıtkan, dirençli ve akü sıvısının sızmasını önleyecek bir malzemeden yapılmalıdır. Akü kabı içindeki bataryalar, yalıtkan malzemeyle kaplanmış ve en az 10 mm çaplı cıvatalar ve somunlarla aracın tabanına sabitlenmiş metal kelepçelerle gövdeye bağlanmalıdır. Sabitleme öyle tasarlanmalıdır ki, batarya, sabitleme aparatı ve sabitleme noktaları, bir kaza halinde bile yerlerinden oynamamalıdır. Arabayı imal eden kuruluş, batarya sabitleme düzeneği ve batarya kompartımanının, rollbarlar için tanımlanan streslere dayanacak sağlamlıkta olduğunu herhangi bir biçimde kanıtlamakla yükümlüdür. Batarya kabı, akü kutuplarıyla iletken bölümlerin kısa devre yapmasını önleyecek biçimde tasarlanmalı ve akü sıvısının kokpit içine sızma olasılığı önlenmelidir. Tahrik bataryasının yerleştirileceği bölge, sağlam bir çeperle kokpitten ayrılmış olmalıdır.

Araç içine yerleştirilmiş her batarya kompartımanının, çıkışı araç dışında olan bir havalandırma kanalı olmalıdır.

Her batarya kompartyıomanının üzerinde “Yüksek Voltaj” uyarı işaretleri bulunmalıdır.

Kokpit:

Tanım: Kokpit, sürücüyü (ve yolcu ya da yolcuları) öne dönük durumda barındıran iç hacim olarak tanımlanır. Kokpit, uzun mesafeli sürüşlerde bile sürücüyü yormayacak biçimde tasarlanmalıdır. Aracı sürmek için gereken ana ekipman, sürücünün bunları bedenini aşırı hareket ettirmeden ve emniyet kemerini çözmeden kolayca kullanabileceği biçimde tasarlanmalıdır.

Kokpit, içeriye yeterli miktarda temiz hava sağlayacak bir donanıma sahip olmalıdır. Kokpite başkalarının yardımına gereksinim olmadan girilip çıkılabilmelidir. Güneş enerjili yarış arabalarında sürücü en çok 20 saniye içinde araçtan çıkabilmelidir.

Koltuk:

Koltuk, oturma yastığı ve sırt dayanağından oluşur. Koltuk, araca güvenli biçimde sabitlenmiş olmalıdır. Pedal sürüşlü olmayan araçlarda kokpitin altı bir döşemeyle kapatılmış olmalıdır. Sürücü için en az 10 cm x 20 cm alana sahip, yastıklı bir baş desteği bulunmalıdır.

Koltukların minimum genişliği omuz seviyesinde kaporta (astarının) iç yüzeyinden yatay doğrultuda ölçüldüğünde 50 cm, döşemede yatay olarak ölçüldüğünde de 30 cm olmalıdır.

Temel İşlevli Araç Parçaları:

Bunlar özellikle,

-Frenleme ve sürüş kontrol cihazları

-Yük taşıyan parçalar

-Tekerlek suspansiyonu

-Emniyet kemeri sabitleme noktalarıdır.

Bu parçaların kalitesine özel önem gösterilmelidir. Mümkün olan her yerde, tescilli standart parçalar kullanılmalıdır. Vidalar yeterli uzunlukta olmalı ve kendiliklerinden gevşeyememelidir.

Yaralanma Riskinin Azaltılması:

Parçaların aracın içinde çıkıntı yapmasından kaçınılmalıdır. Sivri ya da keskin kenarlara izin verilmeyeceğinden, bunlar yeterli düzeyde yastıklanmalıdır. Araç dışındaki sivri kenarlar da yeterli biçimde örtülmeli ya da yastıklanmalıdır. Aracın örtülemeyen kısımları, sarı ve siyah tanıtıcı işaretlerle gösterilmelidir.

Korna:

Tüm araçlar, 90 dB(A) düzeyinde kesiksiz ses üreten tescilli bir akustik kornayla donatılmalıdır.

Hız Göstergesi:

Saatte 40 km’nin üzerinde hız yapabilen tüm araçlar, sürücünün görüş alanı içine yerleştirilecek bir hız göstergesiyle donatılmalıdır. Göstergedeki hız, aracın gerçek hızından daha düşük olmamalıdır.

TÜBİTAK HİDROMOBİL 2008 YARIŞI TEKNİK KURALLARI

1- Hidromobil 08 yarışı yaklaşık 2,5 km'lik bir pist güzergâhında 20 tur olarak yapılacaktır. Yarış 1,5 saat içinde sonuçlanacaktır.

Takımlar araçların üretimi ve yarışma hazırlıklarıyla ilgili her konuda TÜBİTAK'a muhatap olacak bir "SORUMLU AKADEMİK DANIŞMAN" belirleyecek ve kimliğini 20 Mart 2008 tarihine kadar Bilim ve Teknik Dergisi'ne iletecektir.

Araçlarda 1,2 kW çıkış gücünde yakıt hücresi kullanılacaktır.

Araçlarda düşük sıcaklık metal hidrür hidrojen depolama düzeneği kullanılacaktır.

Yarış sırasında yakıt yenileme yapılmayacaktır.

Araçlarda batarya grubu olarak, yakıt pili ve yan sistemlerinin ilk enerjilendirilmesi ve araç sinyalizasyonu için max 120 Wh enerji kapasitesine sahip batarya kullanılabilecektir. Bu batarya, motor tahriki için kullanılamaz. Araçlarda süper kapasitör kullanılmayacaktır. Ayrıca motor tahrik sisteminde (yakıt hücresi çıkısı ile motor arasında) enerji depolamaya yönelik, maksadını asan kapasitelerde kondansatör ve / veya bobin v.b. gruplar da motor tahriki için kullanılmayacaktır. Motor tahrik sistemindeki enerji depolama elemanlarının (filtre amaçlı kullanılan pasif komponentler) enerji kapasitesi max 10 Joule ile sınırlandırılmıştır.

Hidromobil araçların güvenlik donanımı bu dokumanın sonunda bulunan "Düşük Sıcaklık Metal Hidrür Silindirleri ile İlgili Güvenlik Kuralları"nda "Hidromobil 08 Ek Teknik Kurallar" verilen güvenlik donanımı kurallarını sağlamalıdır.

Her takım yarış dışında çalışmaları için kendisine ayrılan alanın güvenliğinden sorumlu olacağından, bu alanda sürekli hazır vaziyette 10-12 kg yangın söndürme tüpü bulunduracaktır.

Düşük Sıcaklık Metal Hidrür Silindirleri ile İlgili Güvenlik Kuralları:

Her bir metal hidrür silindirinde bir adet basınç emniyet vanası olmalıdır. Emniyet vanasının çıkışı aracın dışında ve yer düzlemine dikey durumda olmalıdır. Basınç emniyet vanalarının metal hidrür silindirinin işletim basınç set değerinin üzerinde gazın tahliyesine izin verip vermediği kontrol edilecektir.

Metal hidrür silindir çıkışında bir adet gaz akış emniyet vanası (alev kapanı veya çek vana) olmalıdır.

Araçta yangın ihtimaline karşı aşağıda verilen kontrol tedbirleri bulunmalıdır.

Sıcaklık ölçümü için metal hidrür silindir yüzeyinde bir adet ısıl çift olmalıdır. Isıl çift sıcaklık ölçüm değerini araç pilot kabininde yer alan sıcaklık göstergesine iletmelidir.

Sıcaklık göstergesi bir uyarı flaşörüne elektriksel olarak bağlanmalıdır.

Metal hidrür silindiri yüzey sıcaklığı, metal hidrürün üretici firma tarafından önerilen maksimum çalışma sıcaklığının 10C üzerine çıktığında flaşör sesli ve görüntülü uyarı vermelidir.

Flaşör, görüntü uyarısı yarış esnasında hakemlerin ve pilotun görebileceği bir yerde konumlandırılmalıdır.

Metal hidrür-yakıt pili hattında ikinci bir emniyet için bir adet küresel vana olmalıdır.

Hidrojen hattında kullanılan tüm vana, boru ve bağlantı elemanları ISO 1114-1:1998 standardına uygun olmalıdır. (316 paslanmaz çelik tavsiye edilir.)

Metal hidrür silindiri, dışarıdan gelebilecek mekanik darbelerden korunması amacıyla, mekanik dayanımı olan bir koruma kalkanının arkasında yer almalıdır. Koruma kalkanı, metal hidrür silindirinin doğal havalandırmasını olumsuz yönde etkilememelidir.

Metal hidrür silindirinin bulunduğu bölme statik elektriğe maruz kalmayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Hidrojen hattı pilot kabininin içinden geçirilmemelidir.

Pilot kabininde yer alacak hidrojen sensörleri ortamda hacimce %2 hidrojen varlığında alarm vermelidir.

Metal hidrür silindiri üzerinde ve hidrojen hatlarında kullanılacak her türlü malzeme ve ekipman seçiminde aşağıda verilen ISO standartları dikkate alınmalıdır.

ISO/TR - 15916 - Basic considerations for the safety of hydrogen systems

ISO/TS - 16111 - Transportable gas storage devices - Hydrogen absorbed in reversible metal hydride

BS EN ISO 1114-1:1998 Transportable gas cylinders-compatibility of cylinder and valve materials with gas content

Arabalarda kuru-toz yangın söndürücü bulunması zorunludur.

2008 HİDROMOBİL – EK TEKNİK KURALLAR
ARAÇLARIN TEKNİK DOSYASI:

Aracın tam bir tanımının yer alacağı bu dosyada aracın tam olarak tanımlanması için gerekli tüm verilerin bulunması gereklidir. Teknik dosyada aracın güç devreleriyle bunların yerlerinin çizimleri bulunmalıdır. Teknik dosyada, aşırı ısınma ya da yangın gibi batarya (akü) ile ilgili sorunlara karşı bir acil çözüm planı da bulunmalıdır. Bu dosya yarış öncesinde yetkililere verilmek zorundadır. Katılımcının bu belgeyi vermemesi halinde, hakemlerin aracı yarış dışı bırakmak yetkisi vardır.

GENEL ÖZELLİKLER: BOYUTLAR:

Aracın üstten göründüğü biçimde çevresi:

Bu tanım, aracın yarış başında start girişinde sahip olduğu çevre boyutlarını betimlemektedir. Yarışa katılan arabaların, yerden 1 m'den daha az olmayan yükseklikte en az bir noktası bulunmalıdır (Ör: üzerinde turuncu bayrak bulunan bir anten).

Yerden yükseklik:

Aracın bir yanındaki lastiklerin tümünün havası boşaltıldığında, aracın hiçbir noktası yere değmemelidir. Bu test, araçların sürücüleri üzerindeyken düz bir yüzeyde gerçekleştirilecektir.

MOTOR:

Farklı tasarımlarda da olsalar, yarışa katılacak araçlarda

yalnızca elektrik motorları kullanılabilir. Başka tür motorların kullanımı kesinlikle yasaktır. Dayanıklı malzemeden yapılmış ve imalatçının adını, motor numarasını, tasarlanmış güç çıktı düzeyini, motorun tipini, seçilen voltajı ve IP korunma kodunu içeren bir plaka sürekli olarak motorun üzerinde bulundurulacaktır

ŞASİ:

Şasi, aracın tam olarak askılanmış tüm parçaları içerir. Yani kendi yapısal parçaları da dahil olmak üzere, üzerine mekanik birimler ve kaportanın monte edileceği aracın genel iskeletidir.

TEKERLEK ve LASTİKLER:

Tekerlek, göbek, jant ve lastikten oluşur. Tekerleklerde havalı lastiklerin kullanılması zorunludur. Lastiklerin herhangi bir yöntemle ısıtılması ya da kimyasal işleme tabi tutulması yasaktır. Aracın dışına taşmamak koşuluyla tekerleklerin jant ve lastiklerinin boyutları ve yapıldıkları malzeme serbesttir.

KAPORTA:

Dış kaporta: Hava akımının yaladığı, aracın askıdaki tüm parçalarıdır. İç kaporta: Kokpit ve bagajdır. Kaporta, tümüyle kapalı olmalıdır. Kaportanın her tarafı tam ve özenli yapılmış olmalıdır. İğreti parçalar ya da geçici çözümler kabul edilmez.

GÜVENLİK DONANIMI:

Dizaynı ya da yapımı tehlike yaratabilecek araçlar, hakemlerce yarıştan men edilebilir.

Kablo, hortum, tel ve elektrik ekipmanı:

Fren telleri, borular, hortum, elektrik kabloları ve elektrik ekipmanı, araç dışına monte edildiğinde (taş darbesi, paslanma, mekanik arıza gibi) hasar riskinden, kaporta içine monte edildiğinde de ateş riskinden korunmalıdır.

Frenler:

Bir pedalla harekete geçirilen iki devreli bir fren sistemi zorunludur. Aynı pedal, tüm tekerleklerdeki frenleri harekete geçirmelidir. Fren sıvısının dışarı sızması ya da frenleme kuvvetini aktaran sistemde bir arıza olsa bile frenleme kuvveti araçtaki dingillerden en az birinde etkili olabilmelidir. Karbon fren diskleri kullanılamaz. Frene güçlü basıldığında motorun otomatikman durması zorunludur. Elektrik makinesi, frenleme etkisini güçlendirmek için de kullanılabilir. Frenlerin denenmesi araç viteste değilken yapılmalıdır. Frenlemeyi sağlayacak aygıtlar, bir yapısal bozulmaya uğramadan maksimum yükü karşılayacak biçimde yapılmalıdır. Bu aygıtlar en az 1200 N düzeyinde bir minimum yüke dayanabilmelidir.

Dört tekerlekli araçlar:

Dört tekerlekli araçlarda ana fren zorunludur. Bu fren dört teker üzerinde de etki yapmalı ve çift-devreli bir frenleme sistemi olarak tasarlanmalıdır. Her devre en az farklı taraflardaki iki tekerlek (bir diğer deyişle en az bir dingil) etki yapacak biçimde çalışmalıdır. Devrelerden biri çalışmazsa, tek devreyle kategorideki araçlar için belirlenmiş ters ivmelenme (hız kesme) değerinin üçte biriyle araç yavaşlatılabilmelidir. Ortalama hız kaybı: 5,8 m/S2 olmalıdır. Dörtten daha az sayıda tekerlekli araçlar: Bu araçlarda da bir ana fren zorunludur. Ortalama hız kesme oranı: -her iki fren birden kullanıldığında 4,5m/s^2 -tek fren kullanıldığında 2,5 m/s^2

Bağlama düzenekleri:

Hem kaput, hem de bagaj kapağı için en az iki bağlama düzeneği bulunmalıdır. Araçta taşınacak büyük yükler (Ör: yedek lastik, şarj kablosu, alet çantası vb.) yerlerine sıkıca tutturulmalıdır.

Emniyet kemerleri:

FIA standartlarına göre iki omuz kemeri, bir karın kemeri ve iki bacak kemerinin bulunması ve kullanılması zorunludur.

Yangın söndürücüler:

Yarış arabalarında yangın söndürücü bulunması zorunludur.

Rollbarlar:

Rollbarlar en az 350 N/mm^2 dayanıklılığında en az 38 x 2,5 mm çapında soğuk çekimli, dikişsiz çelik ya da en az 350 N/mm^2 dayanıklıkta en az 40 x 2.0 mm çapında karbon çelik borulardan yapılı olmalıdır. Bunlar minimum standartlar olup, çelik kalitesi seçilirken uzama özelliği ve kaynak tutma yetisine dikkat edilmelidir. Güvenlik kafesleri: Sabit plastik kaportalı kapalı araçlarda bir güvenlik kafesi bulunmalıdır. Bu kafeslerin direnci: yanlara doğru 1,5 w öne-arkaya 5,5 w düşey yönde 7,5 w olmalıdır w= aracın ağırlığı + 75 kg

Geri Görüş:

Sürücünün bir dikiz aynası ve aracın arkasında en az 50 cm genişliğinde ve 10 cm yüksekliğinde bir açıklıkla arkasını görmesi sağlanır. Bu mümkün olmadığı taktirde başka yollarla (örneğin 2 dış ayna) bu olanak sağlanır. Ralli ve pist yarışlarında iki dış aynanın araçlarda bulunması zorunludur.

Çekme Halkaları:

Araçların hepsinde, biri önde ve bir arkada olmak üzere, kolayca görülebilecek yerlerde kırmızı, turuncu ya da sarıya boyalı çekme halkaları bulunmalıdır. Bu halkalar yardımıyla araçlar, ancak serbestçe hareket edebilir durumdayken çekilebilir. Bu halkalar, aracı yukarı kaldırmak için kullanılamaz.

Ön Cam ve Pencereler: Tüm pencereler, kırıldığında ciddi yaralanmalara yol açmayacak malzemeden yapılmalıdır. Sürücüye görüş alanı sağlayacak tüm pencereler berrak olmalı ve görüntüyü çarpıtmamalıdır. Uzun süre kullanımdan sonra bile ışığın %70'ini geçirebilmelidir.

Elektrik Güvenliği: Tüm araçlar, düşük voltajlı elektrik aksamının standardizasyonu ve kullanımıyla ilgili olarak ulusal yetkililerce konulmuş kurallara uymak zorundadır. Aynı şekilde Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC)'nin ya da IEC'nin ulusal temsilcilerinin koyduğu kurallara da uyulmalıdır. Elektrik ekipmanının hiçbir noktasında yere ve sistemin topraklamasına göre 500 volttan daha yüksek voltaj olmamalıdır. Sistem topraklamasıyla şasi ya da kaporta arasında 50 volttan daha yüksek bir voltaja izin verilemez. Voltaj, herhangi iki nokta arasında 1000 Volt tavanını aşamaz. Güç devresinin voltajının 42 voltu aştığı durumlarda , bu güç devresi, yedek güç devresinden uygun bir yalıtkanla ayrılmalıdır. Elektrik ekipmanının koruyucu mahfazaları üzerinde ya da yanlarında "Yüksek Voltaj" uyarı sembolleri bulunmalıdır. Bu sembol kenarları 12 cm olan bir üçgen içinde kalın ve siyah bir şimşek işaretidir. -Güç devresi, elektrik donanımının aracın hareket etmesi için kullanılan tüm parçaları-

nı kapsar. -Yardımcı devre (network) elektrik donanımının sinyal, ışık düzeni ya da iletişim için kullanılan kısımlarını kapsar. Elektrik donanımının tüm parçaları en az IP 44 tipi (toza ve su sıçramasına karşı güvenli) koruma altına alınması gerekmekteyse de IP 55 tipi koruma tavsiye edilir.

Genel Devre Kesici:

Sürücü normal pozisyonda dik ve bağlı durumda direksiyon başındayken, enerji üreten donanımla enerji tüketen birimler arasındaki her türlü elektrik iletişimini, kıvılcım çıkarmayan bir devre kesiciyle (acil durdurma düğmesi) aracılığıyla kesebilmelidir. Düğme, sürücünün kolayca görebileceği ve gerektiğinde dışarıdan da kolayca erişilebilecek bir yerde olmalıdır. GENEL DEVRE KESİCİ, EN AZ 8 cm ÇAPLI SARI BİR DAİRE İ LE ORTASINDA KIRMIZI BİR DÜĞMEDEN OLUŞMALIDIR. DAİRENİN ÜZERİNDE KIRMIZI YA DA SİYAH HARFLERLE "ACİL DURUM" YAZISI BULUNMALIDIR. Kapalı araçlarda genel devre kesicisinin dış düğmesi, kokpit penceresinin altında sürücünün gidiş yönüne göre sol tarafında bulunmalıdır. Açık araçlarda, devre kesicinin dış düğmesi gidiş yönüne göre solda, ana rollbarın tabanında. Düğme, kenarları en az 12 cm olan, beyaz bordürlü mavi bir üçgen içinde kırmızı bir şimşek işareti ile gösterilmelidir. Genel devre kesicinin kontak nedeniyle erimesini önlemek için, (l2t) değeri (açılma sırasında kesici kontak noktalarına yayılan ısı enerjisini betimleyen amperkare saniye özellikleri) devrenin güvenilir biçimde çalışmasını garantileyecek düzeyde olmalıdır. Bir genel devre kesici, sürücü koltuğuna tam olarak yerleşmemiş durumdayken aracın hareket etmesini önlemelidir.

Aşırı Akım Kesicileri (Sigortalar):

Tanım: Aşırı akım kesicisi, içine yerleştirildiği devredeki elektrik akımını, eğer bu akım belirli bir süre için tanımlanmış limit değeri aşarsa otomatik olarak kesen bir araçtır. Sigortalar ve devre kesiciler (motor devre kesicisi hariç), aşırı akım kesicileri sayılırlar (çok yüksek hızlı elektronik devre sigortaları ve yüksek hızlı sigortaların kullanımı uygundur.)

Elektrik Kabloları:

Aracın içindeki tüm elektrik kabloları, her bir iletkenin çapına uygun değerde bir aşırı akım kesicisiyle korunmalıdır. Aşırı akım kesiciler hiçbir şekilde devre kesicinin (acil durum stop düğmesi) yerini alamaz.

Genel Elektrik Güvenliği:

Sistemdeki bileşenlerin normal işleyiş sırasında ya da öngörülebilir arıza hallerinde yaralanmaya yol açamayacak durumda olmaları güvence altına alınmalıdır.

Kişileri ya da nesneleri korumada kullanılan bileşenlerin makul bir zaman süresi boyunca işlevlerini güvenilir biçimde yerine getirebilmeleri gereklidir.

Yalıtım Direnci:

Elektrik ekipmanının tüm parçaları, tüm etkin bileşenler ve toprak arasında bir asgari yalıtım direncine sahip olmalıdır. -300 Volta kadar toprak çıkışlı olan ekipman için yalıtım direnci şu değerde olmalıdır: 250 kOhm. -300 Volttan yüksek toprak çıkışlı ekipman için yalıtım direnci şu değere ulaşmalıdır: 500 kOhm Yalıtım direncinin ölçümü, en az 100 Voltluk bir DC voltajı kullanılarak yapılmalıdır.

Dielektrik Şiddeti:

Aracın elektrik donanımında bulunan ve elektrik ileten her malzeme şu koşulları yerine getirmelidir: Dielektrik şiddetiyle ilgili olarak hafif, normal ve güçlendirilmiş yalıtım seçenekleri vardır. Normal yalıtım, bir dakika süreyle 50 Hertz düzeyinde 2000 Voltluk bir test voltajına dayanabilen yalıtımdır. Güçlendirilmiş yalıtım, bir dakika süreyle 50 Hertz düzeyinde 4000 Voltluk bir test voltajına dayanabilen yalıtımdır. Zayıf yalıtım kullanılmamalıdır. Tüm etkin elektriksel bileşimler, kaza eseri kontağa karşı korunmalıdır. Yeterli mekanik dirence sahip olmayan, örneğin boya, enamel, oksitler elyaf kaplamalar (yapışık ya da değil) , ya da izolebantlar kabul edilmez. Elektriksel olarak iletken pasif parçalar, araç topraklamasına bağlı olmalıdır.

Kapasitörler:

Güç devresine ait kapasitörlerdeki voltaj, genel devre kesicinin açılmasını ya da tahrik bataryasının aşırı akım kesicilerinin atmasını izleyen ilk beş saniye içinde 65 voltun altına düşmelidir.

Kokpit:

Tanım: Kokpit, sürücüyü (ve yolcu ya da yolcuları) öne dönük durumda barındıran iç hacim olarak tanımlanır. Kokpit, uzun mesafeli sürüşlerde bile sürücüyü yormayacak biçimde tasarlanmalıdır. Aracı sürmek için gereken ana ekipman, sürücünün bunları

bedenini aşırı hareket ettirmeden ve emniyet kemerini çözmeden kolayca kullanabileceği biçimde tasarlanmalıdır. Kokpit, içeriye yeterli miktarda temiz hava sağlayacak bir donanıma sahip olmalıdır. Kokpite başkalarının yardımına gereksinim olmadan girilip çıkılabilmelidir. Yarış arabalarında sürücü en çok 20 saniye içinde araçtan çıkabilmelidir.

Koltuk:

Koltuk, oturma yastığı ve sırt dayanağından oluşur. Koltuk, araca güvenli biçimde sabitlenmiş olmalıdır. Pedal sürüşlü olmayan araçlarda kokpitin altı bir döşemeyle kapatılmış olmalıdır. Sürücü için en az 10 cm x 20 cm alana sahip, yastıklı bir baş desteği bulunmalıdır. Koltukların minimum genişliği omuz seviyesinde kaporta (astarının) iç yüzeyinden yatay doğrultuda ölçüldüğünde 50 cm, döşemede yatay olarak ölçüldüğünde de 30 cm olmalıdır.

Temel İşlevli Araç Parçaları:

Bunlar özellikle, -Frenleme ve sürüş kontrol cihazları -Yük taşıyan parçalar -Tekerlek süspansiyonu -Emniyet kemeri sabitleme noktalarıdır. Bu parçaların kalitesine özel önem gösterilmelidir. Mümkün olan her yerde, tescilli standart parçalar kullanılmalıdır. Vidalar yeterli uzunlukta olmalı ve kendiliklerinden gevşeyememelidir.

Yaralanma Riskinin Azaltılması:

Parçaların aracın içinde çıkıntı yapmasından kaçınılmalıdır. Sivri ya da keskin kenarlara izin verilmeyeceğinden, bunlar yeterli düzeyde yastıklanmalıdır. Araç dışındaki sivri kenarlar da yeterli biçimde örtülmeli ya da yastıklanmalıdır. Aracın örtülemeyen kısımları, sarı ve siyah tanıtıcı işaretlerle gösterilmelidir.

Korna:

Tüm araçlar, 90 dB(A) düzeyinde kesiksiz ses üreten tescilli bir akustik kornayla donatılmalıdır.

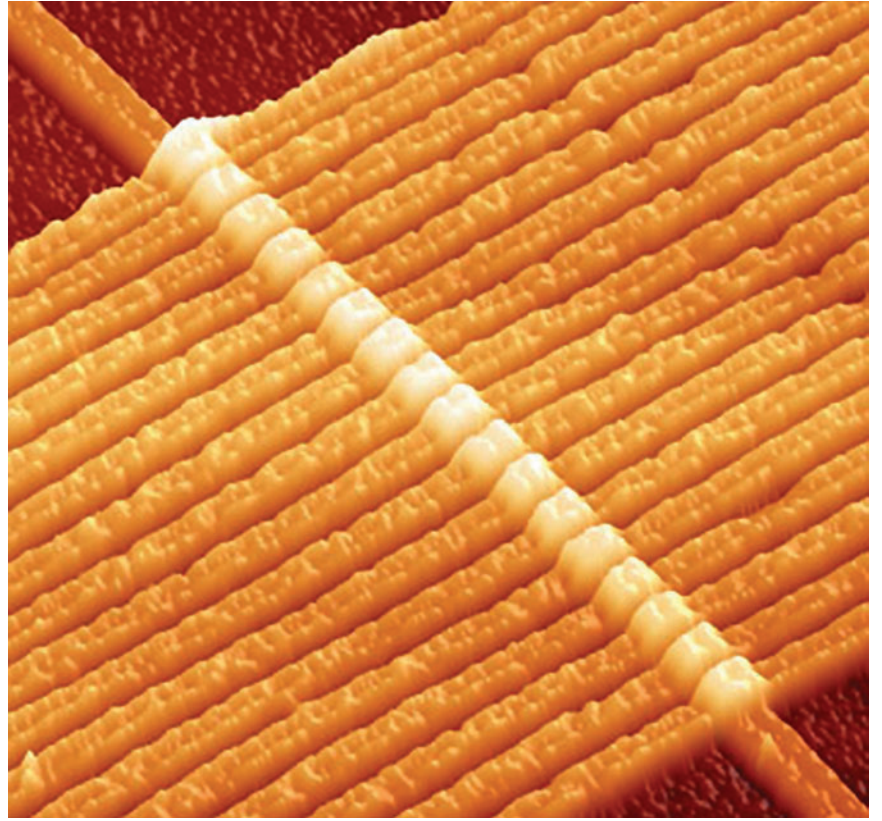
Hız Göstergesi:

Saatte 40 km'nin üzerinde hız yapabilen tüm araçlar, sürücünün görüş alanı içine yerleştirilecek bir hız göstergesiyle donatılmalıdır. Göstergedeki hız, aracın gerçek hızından daha düşük olmamalıdır.

ELEKTRONİĞİN KAYIP DEVRE ELEMANI BULUNDU

MEMRİSTOR

Elektroniğin 3 temel elemanı vardır: Direnç, kapasitör (kondansatör) ve indüktör... 1971'de California Üniversitesi'nden Leon Chua adında bir mühendis, bu ailenin kayıp bir üyesinin daha olduğuna ilişkin kimi kuramsal öngörülerde bulunmuştu. Her ne kadar nasıl bulacağını bilmese de Chua bu "dördüncü element"in adını da koymuştu: Memristor. İngilizce "memory resistor" sözcüklerinden kısaltılarak oluşturulan bu ad, kuramsal olarak ileri sürülen aygıta çok uyuyordu. Aradan 37 yıl geçti, mühendislerin çabaları bu öngörüyü doğruladı. Geçtiğimiz aylarda HP'den bir grup araştırmacı memristorun gizini açığa çıkaracak keşiflerini duyurdu ve bu buluşlarını da ünlü Nature dergisinde yayımladı. Memristorun mucitlerine göre buluşun hem kısa hem de uzun vadede küçük bilgisayar elemanlarından sinir ağlarına kadar birçok alanda uygulaması olacak.



Memristorun öyküsü 37 yıl öncesine dayanıyor. O zamanlar da bugün olduğu gibi elektrik mühendislerinin elinde üç adet edilgen temel devre elemanı vardı; elektrik yükünü toplayan kapasitör, elektrik akımına karşı direnç gösteren direnç ve akımı manyetik alana çeviren indüktör. Tüm elektronik hâlâ bu elemanlara dayanıyor aslında. Ancak 1971'de doğrusal olmayan devre kuramının öncülerinden Leon Chua, bu elemanlardaki yük ve akı arasındaki ilişkiyi incelerken, memristoru, yani dördüncü elemanı öne sürdü. Leon Chua, ünlü memristor makalesini yayımladığında, Berkeley Elektrik Mühendisliği Bölümü'ndeki görevine henüz başlamıştı. Makalesinin başlığı "Kayıp Devre Elemanı: Memristor" idi. Chua, makalesinde direnç, kapasitör ve indüktör gibi temel devre elemanlarına benzer, iki terminalli, "kayıp" bir elemanın olduğuna ilişkin kanıtlar sunuyordu. Bir direncin gerilimle akım arasındaki ilişkiyi vermesi gibi, memristorun da benzer bir bağıntıyı manyetik akı ile yük arasında vereceğini söylüyordu. Bunun anlamı, memristorun aslında içinden geçen akıma bağlı olarak değeri değişen bir direnç gibi davranacağıydı. Ancak memristor akım geçip gittikten ve bittikten sonra dahi bu değeri aklında tutabiliyordu.

Bugün geriye dönüp baktığında Chua şöyle diyor: "Elektronik kuramcıları yıllardır yanlış değişken çiftini, yani gerilim ve yükü kullanıyorlardı. Oysa elektronik kuramının kayıp bölümü yük ile akı çiftiydi. Durum aslında Aristo'nun hareket yasasına benziyor; o da yanlıştır, çünkü kuvvetin hızla orantılı olması gerektiğini söyler. Bu yasa 2000 yıl boyunca insanları yanılttı, ta ki Newton çıkıp Aristo'nun yanlış değişkenleri kullandığını söyleyene kadar. Newton, kuvvetin hızla değil, hızdaki değişimle, yani ivmeyle orantılı olduğunu söylemişti. Tam da günümüzdeki elektronik devre kuramındakiyle aynı durum. Tüm elektronik ders kitapları yanlış değişkenleri (gerilim ve yük) kullanmayı öğretiyor ki bu da kimi belirsizlikleri ve tuhaflıkları açıklayamıyor. Oysa öğretmeleri gereken, gerilimdeki ya da akıdaki değişim ile yük arasındaki bağıntı". Memristorun, devre tasarımı arenasına girmesini aslında bir anlamda periyodik tabloya yeni bir elementin girmesine benzetiyor şimdi Chua. Hatta ona göre tüm elektronik mühendisliği ders kitaplarının değişmesi gerekiyor!

Chua, dört temel devre değişkenini (akım, gerilim, yük ve manyetik akı) çiftler halinde birbirine bağlayan 6 değişik matematiksel bağıntı olduğunu söylemişti. Bu bağıntılardan birisi öteki iki değişkenin tanımından belirlenebiliyor (yük, akımın zamana göre türevi alınarak elde ediliyor) ve bir başkasıysa Faraday'ın indüksiyon yasasından bulunuyor (akı, gerilimin zamana göre türevi alınarak bulunabiliyor). Dolayı-

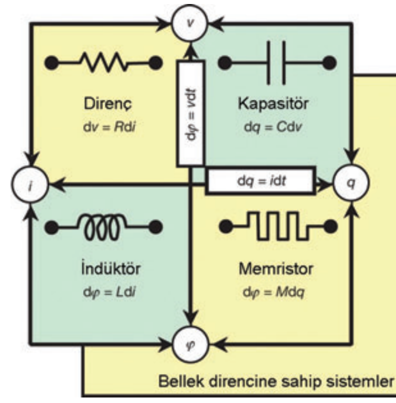
sıyla kalan bağıntıların belirlediği dört temel eleman olmalı. İşte memristorda, Chua'ya göre bir memristans, (İngilizce "memory resistance" sözcüklerinden geliyor) yani bellek direnci bulunmalı. M harfiyle gösterilen bu direnç, yani memristans yük ve akı arasındaki $d\varphi = Mdq$ bağıntısıyla ifade ediliyor.

Memristans aslında bir elektronik bileşeninin temel özelliği. Eğer elektrik yükü bir devre boyunca bir yönde akarsa, devrenin o bileşeninin direnci artacaktır ve eğer elektrik yükü devrede ters yönde akarsa, direnç düşecektir. Uygulanan gerilimi kesip yük akışı durdurulursa, bileşen daha önce taşıdığı direnci "hatırlayacak" ve yük akışı yeniden başladığında devrenin direnci en son hatırladığı halinden başlayacaktır.

İdeal bir memristor, memristans özelliğini ifade etmek için yapılmış, edilgen, iki terminalli bir elektronik aygıt. Ancak pratikte saf bir memristor yapmak çok zor, çünkü her aygıt çok az da olsa bir başka özellik taşıyor. Örneğin, tüm indüktörler dirence sahipler, benzer şekilde memristorun da kapasitansı var.

1971'de anılmaya başlanan bu kuramsal aygıt, yıllarca kâğıt üzerinde matematiksel bir oyuncak olarak kalmıştı. Aradan 35 yıl geçtikten sonra, HP'den Stanley Williams ve grubu moleküler elektronik üzerine çalışırlarken yaptıkları bir aygıtın tuhaf davranışlarını fark etti. Sonra ekipten Greg Snider, Chua'nın 1971'deki çalışmasını buldu. Williams birkaç yıl boyunca Chua'nın makalesini tekrar tekrar okudu ve bir süre sonra buldukları moleküler aygıtın aslında, yıllar önce Chua'nın söylediği memristor olduğunu fark etti.

Chua'nın, memristor gibi bir elemanın çok sayıda ilginç ve değerli devre özelliği olduğunu göstermesine karşın, HP grubunun bu çalışmasına kadar kimse kullanışlı fiziksel bir modelini geliştirememişti. Nature dergisindeki makalelerinde Williams ve ekibi, memristorun özellikle nano ölçekteki sistemlerde doğal olarak kendini gösterdiğini söylüyor. Bu da şimdiye değin kimsenin onu neden fark edemediğini açıklıyor.



Dirençler ve memristorlar, bellek direncine sahip sistemler olarak tanımlanan çok daha genel bir dinamik aygıtlar sınıfının alt gruplarıdır. R, C, L ve M, tanımlandıkları denklemler içerisinde bağımsız değişkenlerin fonksiyonları olabilirler. Örneğin elektrik yüküne bağlı bir memristor tek değerli bir M(q) fonksiyonu ile tanımlanabilir. Burada R direnç, C kapasitans, L indüktans ve M Memristans, yani bellek direncidir.

Aklımda!

Memristorun öteki temel devre elemanlarından en önemli farkı, geçmişindeki belleği de taşıyor olması ve unutmaması. Devrenin gerilimini kestiğinizde memristor ne kadar gerilim uygulandığını ve ne kadar süreyle uygulandığını hatırlamayı sürdürüyor. Bu özelliği, öteki üç temel elemanın bir araya getirilecek herhangi bir kombinasyonuyla yapmanın olanağı yok. Zaten bu nedenle memristor dördüncü ve ayrı bir devre elemanı olarak anılıyor.

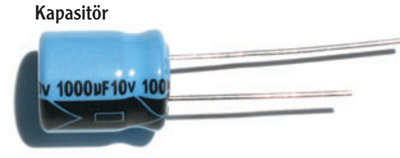
Memristorun temelinde yatan 'bellek direnci' kavramı ilginç bir olgu. Direnç, içinden su geçen bir hortuma benzetilebilir. Hortumun iç çapının büyüklüğü suyun akışına karşı direncini de belirler. Çap ne kadar darsa hortumun suya karşı direnci de o kadar büyük olacak, genişledikçe direnci azalacak ve su hem daha çok hem de daha rahat akacaktır. Normal dirençlerde bu hortumun iç çapı değişmez. Ancak memristorda durum farklı; içinden geçen suyun miktarına bağlı olarak genişliyor ya da daralıyor. Eğer suyu hortumun içinden tek bir yönde akıtırsanız hortumun iç çapı genişliyor, yani direnci azalıyor ve bununla da yetinmeyip bir de bunu unutmuyor, belleğinde tutuyor. Suyun akışını kestiğinizdeyse, hortumun bu genişlemiş hali değişmiyor, yani geriye dönüş yok, en son ne kadar akım geçmiş ve ona göre biçim almışsa o durumda kalıyor.

Memristorun belleğinin yardımı olacağı epey alan var: Örneğin herhangi bir nedenle yeniden başlatılmak zorunda kalınan bilgisayarlar. Çalışmakta olan bir bilgisayarın yeniden başlatılması durumunda, kapanmadan önceki bilgi uçup gidiyor. Ancak memristor, gerilimi anımsayabildiğinden, memristorlu bir bilgisayarda böyle sorunlar olmayacakmış gibi görünüyor. "Tüm Word belgelerinizi, Excell dosyalarınızı açık bırakıp bilgisayarınızı kapatabilirsiniz. İster bir fincan kahve almaya gidin, isterseniz iki haftalığına tatile çıkın" diyor Williams, "Döndüğünüzde bilgisayarınızı açın, her şey bıraktığınız gibi olacak".

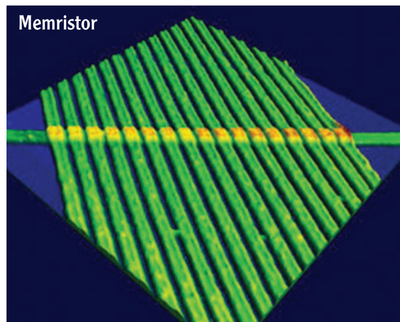
Peki, neden kimse bellek direnci görmüyor? Chua aslında ortaya attığı kavramı kanıtlamak için 1970'li yıllarda, kaba saba da olsa bir memristor üretmişti. Chua'nın memristoru dirençler, kapasitörler, indüktörler ve yükselteçlerin bir kombinasyonundan oluşuyordu. Ancak bellek direnci, bir malzemenin özelliği olarak, yakın zamana kadar kullanılamayacak, hatta fark edilemeyecek kadar zayıftı. Chua da o zamanlar fark edememişti. Bellek direnci, malzemenin öteki özelliklerinin arasında kaybolmuş sayılırdı; yalnızca malzemeye ya da aygıta nano ölçekte baktığınızda fark edebileceğiniz bir özellikti.

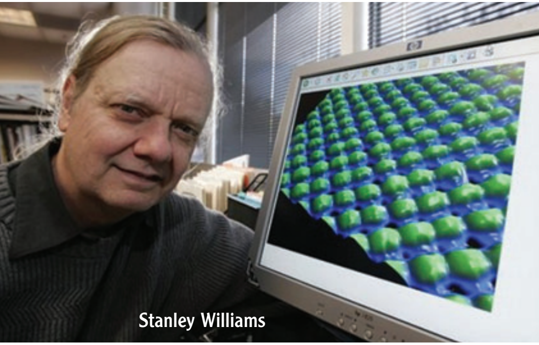

Direnç


İndüktör



Kapasitör


Memristor


Stanley Williams

Kimse de bu zamana değin bakmamıştı ve böyle bir şey yokmuş gibi davranılmıştı. Bir şeyin yokluğundan haberdar değilseniz, zaten ona gereksiniminiz yok demektir. Dolayısıyla hiçbir mühendis de çıkıp "keşke elimde bir memristor olsaydı da şöyle yapsaydım" dememişti. Hatta yıllardır devre tasarımı dersi veren akademisyenlerin çoğu birkaç hafta öncesine kadar bu sözcüğü duymamıştı bile.

Williams'a göre memristor neredeyse 50 yıldır bir yerlerde kendisini gösterip durmuş. Literatürde, akım-gerilim karakteristiği garip olan birçok makaleye rastladığını ve o makaleleri alıp incelediğini söylüyor ve ekliyor "Evet, bellek direnciydi bunlar ama nasıl yorumlayacaklarını bilememişler".

Williams ayrıca Chua'nın devre denklemleri olmadan işlerin çok zor olduğunu da söylüyor ve "Komik bir durum, insanlar tüm yanlış devre denklemlerini kullanıyorlardı. Bu, bir çamaşır makinesinin motorunu alıp benzinli bir otomobile takıp neden çalışmadığını anlayamamaya benziyor". diyor.

Williams ve ekibi ideal memristoru, titanyum dioksitte (TiO_2) bulmuş. Silikon gibi, titanyum dioksit de bir yarıiletken ve saf durumdayken direnci hayli yüksek. Ancak başka elementlerin yardımıyla iletken hale getirilebiliyor. TiO_2'yi iletken hale getirmek için kullanılan katkı elementleri şiddetli bir elektrik alanının altında kararlı olamıyorlar ve akım doğrultusunda sürüklenme eğiliminde oluyorlar. Bu hareketlilik aslında transistorlar için pek zararlı bir şey olmasına karşın, memristoru çalıştıran şeyin ta kendisi. Bir yüzünde katkı elementlerinin olduğu ince bir TiO_2 katmanına bir başlangıç gerilimi uygulanması bu elementlerin saf TiO_2 bulunan öteki yüze doğru hareket etmesine neden olacak ki bu da direnci düşürecek. Ters yönde bir akım uygulanmasıyla da elementler yerlerine geri dönecek ve bu da direnci yeniden artıracak.

Williams ve ekibinin yaptığı şuydu: Üç nanometre (bir nanometre, bir metrenin milyarda biridir) kalınlığında bir TiO_2 katmanını iki platin katman arasına yerleştirdiler. TiO_2 katmanının bir bölümünde, normalde oksijen atomlarının olması gerektiği artı yüklü boşluklar vardı. Ekip bu boşluklara yakın bir elektroda alternatif akım uygulayarak elektrodun artı ve eksi yük şeklinde salınmasını sağladı. Elektrot artı yüklüyken yüklü boşlukları ittiriyor ve akımın ikinci elektroda doğru akmasını sağlıyordu. Akımı kestiklerindeyse boşluklar hareket etmeyi bırakıyor ve memristorun yüksek ya da düşük dirençli halinde kalmasını sağlıyordu.

HP laboratuvarları şimdi TiO_2 ve başka malzemelerden nasıl memristor üretebileceğinin yollarını ararken bir yandan da memristorun arkasındaki fiziği anlamaya uğraşıyor. Ayrıca bir başka grup da aynı yonga üzerine hem memristor hem de silikon devreleri nasıl yerleştirebileceklerini bulmaya çalışıyor. HP'deki grubun elinde melez bir CMOS memristor yongası var ve laboratuvarlarındaki test aletinin üzerine "oturmuş" durumda. Bu alet testleri geçerse, yenilerinin yola çıkması hiç de gecikmeyecek.

Memristoru yaratan HP araştırmacıları, memristorlar ve bu tür aygıtlar için öncelikle iki uygulama görmüş. Birincisi, adının da ima ettiği gibi, kalıcı bir bellek. Böyle bir belleğin, örneğin elektrik kesilse bile veriyi unutmamak gibi, yararlı özellikleri var. Bunlar manyetik disklerden 1000 kat daha hızlı olacak ve çok daha az güç harcayacak.


Leon Chua

Memristorlara dayalı bellekler için dünyanın birçok yerinde araştırmacılar çalışıyor; yani bellek çubuklarına ciddi bir rakip geliyor. İşin en iyi yanı, bellek işlevi göreceği düşünülen birçok metal oksit var; bunlar da şimdiki yonga üretim fabrikalarında işlenip üretilmeye çok uygun. Dolayısıyla pek değişiklik yapmadan ya da yepyeni yatırımlara gerek kalmadan memristor üretimi kolaylıkla yapılabilecek.

Başka bir ilginç uygulama da yapay sinaps. Chua ilk makalelerinde sinapslarla önerdiği memristorlar arasındaki ilişkiye işaret etmiş ve bu konuyla ilgili birçok da araştırma yapmıştı. Bu da ilginç ve gelecek vaat eden değerli bir çalışma alanı gibi görünüyor. Williams da zaten amacı yapay sinir sistemi kurmak olan birçok nörobilim/mühendislik laboratuvarıyla iletişim halinde. Chua'nın da zamanında söylediği gibi, nöronlar arasındaki bağlantıyı sağlayan sinapsların kimi memristor benzeri davranışları olduğuna inanıyor. Dolayısıyla Williams da memristorun sinaps için en uygun elektronik aygıt olduğunu düşünüyor.

Araştırmacıların devre tasarımında öncelikle beklediği şey, memristor kullanılarak yeniden tasarlanan belli tür devrelerin daha ucuza mal olması ve daha az güç tüketmesi. Aslında Williams geleneksel devre tasarım elemanlarını memristorla bir araya getirerek Boole tarzından farklı hesap yapabilen aygıtlar üretmeyi umuyor. "Bir beyin üreteceğimizi ileri sürmüyoruz ama beyin gibi hesap yapabilecek bir şey istiyoruz" diyor.

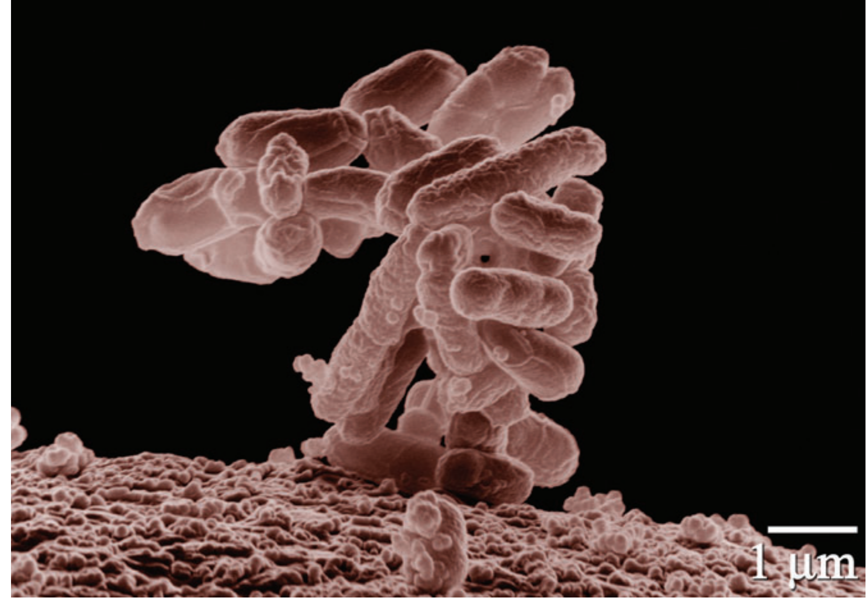
Şimdilerde Berkeley'de onursal üye olarak görevini sürdüren memristorun yaratıcısı Chua, memristorun yapıldığını görmeye ömrünün yeteceğini düşünmüyormuş. Chua "Müthiş bir şey." diyor ve ekliyor "Memristoru tümüyle unutmuştum".

Memristorun yaratıcıları iddalı; memristorun yalnızca var olan teknolojiyi yenisiyle değiştirmek anlamına gelmediğini, daha önce kimsenin aklına gelmeyecek türden yeni aygıtlar ailesinin yapımında kullanılacağını söylüyorlar.

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar
http://www.nature.com/nature/journal/v453/n7191/full/nature06932.html
http://www.sciam.com/article.cfm?id=missing-link-of-electronics&page=2
http://www.spectrum.ieee.org/may08/6207

BİLGİ YAŞAM İÇİN GEREKLİ MİDİR?



Evrimin değişik fiziksel özellikler arasında nasıl bir seçim yaptığı üzerine düşünegelmişizdir. Ancak doğal seçilimin bilgi içeriği kadar somut bir özelliği yeğlemesi düşüncesi yeni karşılaştığımız bir durum.

Princeton Üniversitesi'nden fizikçi William Bialek organizmaları da bilgisayarlar gibi düşünerek bu yönde önemli bir adım attı. Bialek, "Yaşamda ne kadar başarılı olduğumuz, hareketlerimizin dış etkenlerle ne kadar uyumlu olduğuyla ilgilidir." diyor. "Ancak hareketler 'içeriden' gelir, bu nedenle bazı içsel değişkenlere bağlı olmalıdır."

Başka bir deyişle Bialek, çevresine ilişkin belli bir bilgiyi toplamış bir organizmanın doğal kaynakları kullanmada ve büyüme potansiyelini optimize etmede daha iyi bir yerde durduğunu belirtiyor. Oyunun kurallarını ve inceliklerini bilen deneyimli bir poker oyuncusunun acemi bir oyuncudan daha çok kazanacağı benzetmesini yapıyor.



Bialek ve ekibi, bir hücreli *Escherichia coli* bakterisini model olarak kullanarak bu düşünce şeklini somutlaştırmış. Bakteriler laktoz şekerini parçalayabilmek için lak proteinlerini kullanır. Protein üretimi zor bir iştir ve gereğinden çok üretim, organizmanın hayatta kalma şansını tehlikeye atabilir. Ortamdaki şekeri en üst düzeyde kullanabilmesi için ne kadar lak proteini üretmesi gerektiğini "bilen" bir bakteri, rakip hücreler arasında daha rekabetçi olacaktır.



Daha önceki bir çalışma *E.coli*'nin birkaç kuşak içinde çevresini en iyi şekilde kullanabilmek için ne kadar lak proteini üreteceğini ayarladığını göstermiştir. Örneğin, atılmış şekerli bir çöreğin üzerinde bulunan şanslı bir bakteri, çok miktarda lak proteini üreten yeni kuşaklar geliştirecekken temiz bir mutfak fayansının üzerindeki bakterinin sonraki kuşaklarınınsa protein üretimi çok daha az olacaktır.

Bialek, optimum üretim düzeyinin dış dünyadan elde edilen bilgilerle belirlendiğini iddia ediyor. "Henüz açık olmayansa bunun matematiksel olarak hassas bir şekilde belirlenmesi" diye ekliyor. "Bilgi sahibi olmaktan söz ederken gerçekten de bitlerden söz ediyoruz." Bitler ya da ikili sayılar, sayısal hesaplamanın temel birimleridir ve Bialek bunun yaşamda da böyle olduğunu öne sürüyor.

Bialek'in ekibi lak proteini üretimiyle ilgili olarak bir proteinin üretilmesi ya da üretilmemesi şansını hücreye veren ve bu bilgiyi gen haritasında bir bitlik bir bilgi olarak saklayan bakterinin bu bilgiyi taşımayan bir bakteriye karşı %5'lik bir "zindelik avantajı" olduğunu hesaplamış.

Bialek, bu durumun yaşam için "minimum bilgi"ye gerek olduğunu gösterdiğini ve doğal seçilimin, çevresine ilişkin daha çok bilgi elde eden organizmalardan yana olduğunu belirtiyor. Tek bir şeker tipi işleyen *E.coli* için minimum bilginin bir-iki bit arasında olduğunu da ekliyor (www.arxiv.org/abs/0712.4382).

Santa Cruz'da bulunan California Üniveritesi'nde görevli David Deamer, Bialek'in yaşam için gerekli olan bilgiyi olması gerekenden çok hesapladığını düşünüyor. Deamer, "Yaşamın ilk örnekleri üzerindeki araştırmamdan, çevresinden hiçbir şekilde bilgisi olmayan bir şeyin de kelimenin tam anlamıyla hayatta olabileceğini düşünüyorum" diyor.

"İlk yaşam biçimlerinin, temel düzenleyici geribesleme mekanizmaları olmalı, ancak ondan sonra çevresine karşı duyarlı tepkiler verebilir."

http://www.newscientist.com/channel/life/mg19726394.000-is-information-essential-for-life.html

Çeviri: Cumhur Öztürk



BİYOYAKIT RÜYASI SONA MI ERİYOR?

Biyoyakıtlar gezegenimizi bir iklim felaketinden koruyabilecek mi? Çiftçilerin ve petrol şirketlerinin düşüncesi öyleymiş gibi görünüyor. Ancak bu düşünceyi hemen kabul ediverme konusunda yeni kuşkular doğmaya başladı. Kuşkular, Aralık 2007'de dünyanın dört bir yanından Endonezya'nın Bali adasına gelen delegeler, Kyoto protokolünü yaşama geçirmek amacıyla daha sıkı iklim anlaşmalarına yönelik çalışmaları başlattığında ortaya çıktı.

Yaklaşık 12 milyon hektarlık bir alan, Dünya'nın toplam ekilebilir alanlarının %1'i, biyoyakıt üretimine ayrılmış durumda. Şeker kamışı ve mısır, benzinin alternatifi olarak düşünülen biyoetanole dönüştürülürken kolza ve hurma yağı da biyodizele dönüştürülüyor. Petrolün çok pahalı olması ve biyoyakıtların fosil yakıtlara oranla daha az sera gazı saldığına olan inanç yüzünden bu sayılar daha da artacak. Bir takım yeni çalışmalar, biyoyakıt üretimini arttırmanın arkasındaki mantığı sorguluyor. Öncelikle, küresel tarımın öteki talepleri de göz önünde bulundurulduğunda üretim için yeterli toprak ya da yeterli sulama suyu bulunmayabilir. Daha da kötüsü, fosil yakıtların daha az kullanılması sonucunda sağlanan karbon dioksit salımındaki düşüş, biyoyakıt ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılan gübrelerden kaynaklanan ve bir sera gazı olan azotprotoksit (N_2O) nedeniyle önemini yitirebilir.

Dünya'nın bazı bölgelerinde su kıtlığı daha şimdiden tarımsal üretimi engellemeye başlamış durumda. İsveç'teki Stockholm Çevre Enstitüsü'nün müdürü Johan Rockstrom'e göre, 2050 yılına kadar elektrik üretimi ve ulaşımda kullanılan fosil yakıtların %50'sinin biyoyakıtlarla değiştirilmesi her yıl yaklaşık 4000 ile 12.000 km^3 arasında ek bir su kullanımına yol açacak. Burada, Dünya'daki bütün akarsuların yıllık kapasitesinin yaklaşık 14.000 km^3 olduğunu anımsamakta yarar var.

Sri Lanka'nın Columbo kentindeki Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü'nden Charlotte de Fraiture, 2030'a kadar dünya biyoyakıt üretimini dört katına çıkarak yıllık 140 milyar litreye, (günümüz petrol tüketiminin yaklaşık %7,5'ine denk), ulaşacağını. Bu daha iyimser hedefin de akarsulardan ve yeraltı su kaynaklarından fazladan 180 km^3 su kullanımına neden olacağını tahmin ediyor. Bu hedef, Dünya'nın birçok bölgesinde gerçekçi olabilir. Ancak de Fraiture, suyun kıt olduğu ve çoğu ürünün yapay sulamaya gereksinim duyduğu Çin ve Hindistan'da, biyoyakıt üretimini arttırma konusunda hükümetlerin mevcut planlarının bile uygulanmasına yetecek kadar su bulunmadığını öne sürüyor.

Bir başka tartışmalı konu da ne kadar arazinin biyoyakıt üretimine ayrılabileceği. Bu alan, Avusturya'nın Laxenberg kentindeki Uluslararası Uygulamalı Sistem Analizi Enstitüsü Müdür Yardımcısı Sten Nilsson'un yeni küre-

sel haritalama üzerine yaptığı çalışmasında gösterdiği gibi çok da büyük değil. Nilsson, şu an üzerinde yerleşim bulunmayan ya da tarım yapılmayan bölgeleri gösteren bir dünya haritasından başlayarak teker teker ormanları, çölleri ve üzerinde bitki örtüsü bulunmayan başka arazileri, dağları, koruma altındaki alanları, uygun iklim koşulları bulanmayan arazileri ve meraları çıkardığında biyoyakıt üretimi için 250-300 milyon hektarlık bir alan kaldığını ve bu alanın da Arjantin büyüklüğünde olduğunu belirtiyor.

Yeni kuşak biyoyakıt ürünleri –yakıta çevirilebilecek daha çok biyokütle içeren yüksek miktarda selülozlu odunsu bitkiler– kullanıldığında bile Nilsson, dünyanın 2030'daki enerji gereksiniminin yalnızca onda birinin karşılanabilmesi için 290 milyon hektarlık bir alana gereksinim olduğunu öne sürüyor. Ancak o zamana dek 2-3 milyar artacak dünya nüfusunu doyurmak için 200 milyon hektar arazi ve büyüyecek kereste ve kâğıt endüstrisinin kaplayacağı 25 milyon hektar araziye de gereksinim duyulacak. Eğer biyoyakıt üretimi, Nilsson'un tahmin ettiği gibi artarsa, besin amaçlı tarım yapılan arazileri işgal etmek ya da ormanları ve turba bataklıklarını yok etmekten başka şans kalmayabilir. Bu durumda da ormanlarda ve turba bataklıklarında tutulan karbon atmosfere salınacak ve biyoyakıtlar da küresel ısınmanın önemli bir etkeni konumuna gelecektir. De Fraiture bu konuda daha iyimser. De Fraiture'ın iyimser senaryosuna göre biyoyakıt üretiminin dört katına çıkması mısır üretimini %20, şeker kamışı üretimini %25 ve yağlı ürün üretimini de %80 düzeyinde arttıracak. Gelecekte ürün verimindeki olası artışlar hesaba katıldığında de Fraiture bunun, 30 milyon hektarlık bir alanda –şu an biyoyakıt ürünlerinin ekiminin yapıldığı alanın yaklaşık 2,5 katı– yapılabileceğini öngörüyor.

Günümüzde bile biyoyakıt üretimi, azotlu gübrelerin çok miktarda kullanılmasına bağlı. Bu da gübredeki azotun bir bölümünün potansiyel sera gazı olan azotprotokside dönüşerek küresel ısınmanın artmasına neden olabilir. Yüz yıl içinde karbon dioksidin atmosferdeki ısıtma etkisinin 300 katı bir etki yaratabilir. Almanya'nın Mainz kentindeki Max Planck Enstitüsü'nde görevli ve ozon tabakasının delinmesiyle ilgili çalışmasıyla Nobel ödülü kazanan Paul Crutzen önderliğindeki araştırmacılar, bu salımları daha önceden küçümsediğimizi belirtiyor. Yeni değerlendirmeye göre azotprotoksit salımının olumsuz etkisinin, fosil yakıt kullanımının biyoyakıtla yer değiştirmesi sonucu ortaya çıkacak karbon dioksit salımındaki azalma etkisini yok edecek düzeyde olduğunu ekliyorlar.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, gübrelenmiş topraklarda yapılan doğrudan ölçümlere dayanarak, uygulanan azotlu gübrenin %1- 2 arasında bir bölümünün azotprotokside çevrildiğini ileri sürüyor. Ancak gübredeki azot suya karışarak çevrede hareketini ve azotprotoksit salımını sürdürüyor. Bu dolaylı salımı hesaplayabilmek amacıyla Crutzen ve ekibi, sanayileşme öncesi dönemden bugüne kadar ne kadar azotun atmosfere salınmış olabileceğini ve bu azotun ne kadarının gübrelerden kaynaklandığını hesaplamış. Hesaplar, toprağa uygulanan gübrenin içindeki azotun %3-5 arasında bir bölümünün azotprotoksit olarak atmosfere karıştığını göstermiş. İşin can alıcı noktası, bu miktarın fosil yakıtların biyoyakıtlarla değiştirilmesi sonucu elde edilecek karbon dioksit salımındaki düşüşün etkisini yok etmeye yeterli olmasıdır. Kolzadan elde edilen biyoyakıt en kötü durumdadır. Azotprotoksid salımı sonucu oluşan ısınma fosil yakıtların yer değiştirilmesiyle elde edilen soğuma etkisinin 1-1,7 katı kadardır. Mısır biyoetanolünde bu değer 0,9-1,5 aralığındadır. Yalnızca şeker kamışının net bir soğutma etkisi vardır. Şeker kamışının azotprotoksit salımı sonucunda oluşan ısınma, fosil yakıtların yer değiştirilmesi sonucunda elde edilen soğumanın 0,5-0,9 katıdır.



Benzin ya da dizel yakıtların biyoyakıtla yer değiştirilmesiyle elde edilecek karbon dioksit salımındaki azalmaya karşılık artan azotprotoksit salımını ortaya koyan bu basit hesaplar çeşitli yakıt türlerinin üretimi, işlenmesi ve taşınması sırasında oluşan her türlü sera gazı salımını hesaba katmıyor. Illinois'deki Argonne Ulusal Laboratuvarı'ndan Michael Wang, Crutzen'in bulduğu değerleri, gelişmiş bir bilgisayar modelinde kullanmış. Sonuç olarak, mısırdan elde edilen biyoetanolün petrolle karşılaştırıldığında sera gazı salımında herhangi bir üstünlük sağlamayan %20'lik bir düşüşe neden olduğunu hesaplamış. Yine de Wang, Crutzen'in azotprotoksit salımını yüksek hesapladığından kuşkulanıyor. Wang, "İlginç bir yaklaşım ancak sistemli önyargılar olabilir." diyor. Crutzen, makalesinin ilk hali Ağustos 2007'de internette yayımlandığından bu yana aldığı yorumlar doğrultusunda çalışmanın sürekli gözden geçirilip yenilendiğini belirtiyor. "Orada ya da burada sayılar değişebilir. Ancak ilke değişmiyor" diyor ve ekliyor "Yazı, azot çevrimine ilişkin bilgi eksikliğimizle ilgili genel bir sorundan söz ediyor." Hükümetler ve sanayinin biyoyakıtı "yeşil" bir gelecek olarak görüp bu kadar benimsediği bir dönemde, bilgimizdeki bu boşluk gerçekten de rahatsız edici.

F. Pearce, P. Aldhous, New Scientist, 15 Aralık 2007
Çeviri: Cumhur Öztürk



ANKA KUŞU MARS'TA

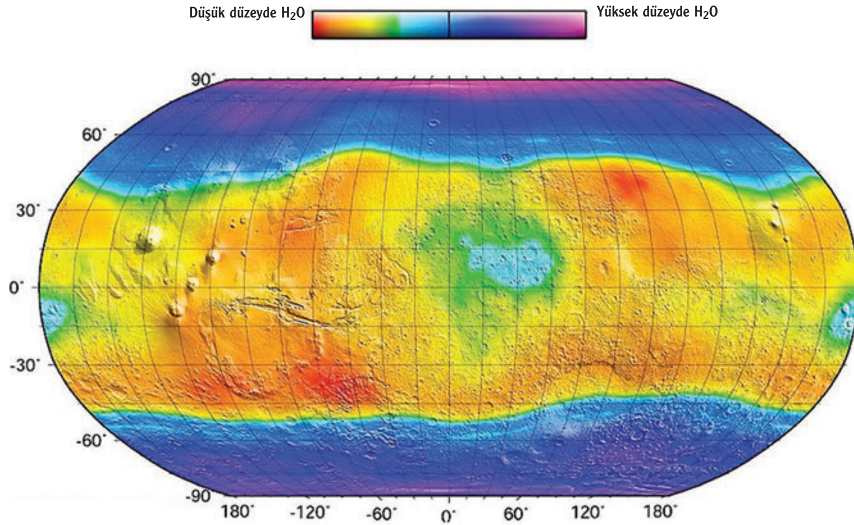
On aylık bir uzay yolculuğundan sonra Phoenix 26 Mayıs'ta Mars'a vardı. Kuzey kutup dairesinin ötesine inen küçük uzay aracı gerçekte çok becerikli bir laboratuvar. Daha doğrusu bir robot laboratuvar. Phoenix, indiği bölgenin iklimini ve jeolojik yapısını inceleyecek. Ama daha önemli bir görevi var. Herkesin çok merak ettiği bir konuyu araştıracak: Mars'ta yaşam.

Bu yıl ocak ayının sonlarında İnternet'te Mars'la ilgili ilginç bir görüntü, bir hafta kadar dolaştı. ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'nin (NASA) Mars'a gönderdiği yüzey araçlarından Spirit'in 2004'te çektiği bir fotoğraftı, bu. Fotoğrafın bir bölümünde kayaların arasında dolaşan, 'yeti'ye benzer bir yaratık bulanık olarak görünüyordu. Onu ilk olarak, uzaya meraklı bir Japon İnternet'teki görüntüleri incelerken fark etmişti. Fark edildikten sonraki birkaç gün içinde, İnternet haber sitelerinden gazetelere, dergilerden televizyon kanallarına kadar hemen her yerde Mars'taki yetiyle ilgili birçok haber türedi. Garip olayı aydınlatan açıklama birkaç gün sonra NASA yetkililerinden geldi. Fotoğrafta görülen 'yeti', gerçekte 1-2 cm boyutlarında, küçük bir kaya parçasıydı. Çevresinde oluşturduğu gölge ve insanların onu insan benzeri bir yaratık şeklinde görme arzusu nedeniyle 'Marslılar' söylentisi çıkmıştı.

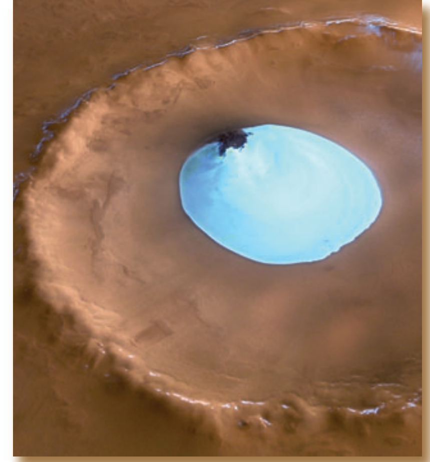


2004'te çekilen bu fotoğrafta gerçekten de insana benzeyen bir yaratık Mars yüzeyinde ortalıkta dolanıyormuş gibi görünüyor.

Aslında bu, insanların Marslı görme arzusunun yarattığı ilk yanılsama değildi. Ünlü İtalyan gökbilimci Giovanni Schiaparelli 1880'li yıllarda teleskobuyla Mars'ı incelerken gözlem defterine 'yüzeyde birbiriyle kesişen onlarca oluk' gördüğünü yazmıştı. Ne var ki oluk anlamına gelen İtalyanca 'canali' sözcüğü İngilizce'ye kanal anlamına gelen 'canal' sözcüğüyle çevrilince Dünya kamuoyunda Mars'ta zeki ve yüksek teknoloji geliştirmiş canlıların olduğu yargısı birden yayılıverdi. Mars'ta gelişmiş bir uygarlık olduğu



NASA'nın 2001'de Mars'ın yörüngesine oturttuğu Mars Odyssey adlı uydunun gamma ışını spektrometresiyle elde edilen Mars haritası. Bu haritada Mars'ın yüzeyindeki (yüzeyin hemen altındaki) suyun dağılımı görülüyor.



ESA'nın Mars'ın çevresinde dönen Mars Express adlı uydusunun çektiği bu fotoğrafta gezegenin kuzeyindeki Vastitas Borealis bölgesindeki 35 km çapında, 2 km derinliğinde ve daha adlandırılmamış bir kraterde bulunan su buzu görülüyor.

düşüncesi zamanla çok güçlendi. Öyle ki Fransa'da 1900'de uzaylılarla iletişime geçecek ilk kişiye verilecek 100.000 franklık Guzman Ödülü'nde Marslılar –saptanmaları çok kolay olacağı düşünüldüğünden– kapsam dışı bırakılmıştı. Yirminci yüzyılın ilk yarısı boyunca bilimkurgu yazını ve sinemasıyla birlikte UFO olayları Kızıl Gezegen'in boş olmadığı düşüncesini hep ayakta tuttu.

Ne var ki Temmuz ve Eylül 1976'da Mars'a inen ikiz uzay araçları Viking I ve Viking II, Kızıl Gezegen'in aslında ıssız, dondurucu ve paslı bir çöl olduğu gerçeğini fotoğraflarla ortaya koydu. Vikinglerin Mars toprağında mikroorganizma arayan biyoloji deneylerinin sonuçları da olumsuz çıkınca Mars'ta yaşam düşüncesi birden sönüverdi. Gözler de Güneş Sistemi'nin öteki üyelerine çevrildi. Mars artık ölü bir gezegen olarak kabul edilmeye başlandı.

Bu durum 25 yıl kadar sürdü. Ocak 2003'te Mars'ın iki değişik bölgesine inen Spirit (Ruh) ve Opportunity (Fırsat) adlı iki yüzey robotu beş yıl boyunca Mars'ın gerçekte bir zamanlar suyla dolu bir gezegen olduğuna ilişkin kanıtlar aradı; ve buldu. Mars'ın yörüngesinde dönen uydular da radarlarıyla yüzeyin hemen altında su buzu olduğunu ortaya koydular. Bunun da ötesinde Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Mars'ın çevresinde dolanan uydusu Mars Express, 2 Şubat 2005'te gezegenin kuzey kutup bölgesine yakın bir kraterin içindeki su buzunun fotoğrafını çekti.

Su yaşamın ortaya çıkması için bildiğimiz kadarıyla en gerekli madde. Eğer bir zamanlar Mars'ın yüzeyinde bol miktarda su (denizler, göller, akarsular, vs.) varsa ve şimdi de yüzeyin altında buz halinde bulunuyorsa, Mars'ta mikroorganizma düzeyinde yaşamın olduğu düşüncesini raftan indirip yeniden gözden geçirmek gerekir. İşte, Phoenix (anka kuşu) projesi de tam da bu amaçla ortaya atıldı, şekillendirildi ve başlatıldı.

Bilim insanları Mars'ın kuzeyindeki düzlüklerde topraktaki su buzunun yerin 10-20 cm altında olduğunu tahmin ediyor. Bu derinlikte toprağın %50-70'inin buzdan oluştuğu düşünülüyor. Bu görevde Kızıl Gezegen'in sulu geçmişini aydınlatmanın yanı sıra, Phoenix'in ineceği bölgede mikroorganizmaların yaşamasına uygun koşullar olup olmadığı da araştırılacak. Mikroplar için yaşanabilir bir yer demek, suyun sıvı olarak bulunduğu, protein ve amino asit gibi karmaşık organik moleküllerin olduğu bir ortam demektir.



Mars Odyssey

Adını, 2001: Bir Uzay Macerası adlı romandan alan bu uydu Ekim 2001'de Mars'ın yörüngesinde dönmeye başladı. Taşıdığı bilimsel aygıtlar ve fotoğraf makineleriyle Mars'ın geçmişteki ve bugünkü yanardağ etkinliklerini ve oradaki suyun durumunu ortaya çıkaracak kanıtlar bulmaya çalışıyor.



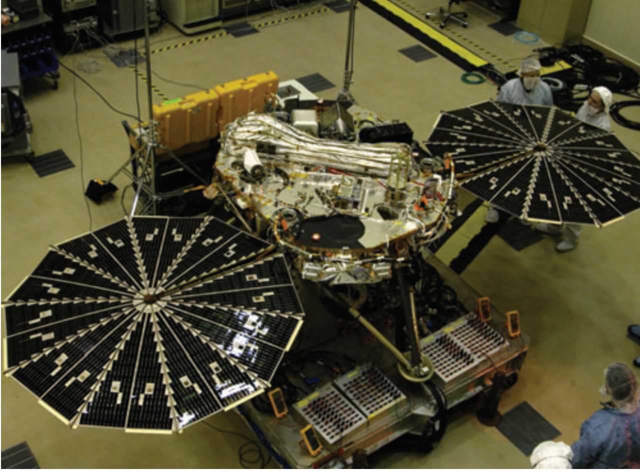
Mars Reconnaissance Orbiter (MRO)

Ağustos 2005'te fırlatılan MRO, Mart 2006'da Mars'ın yörüngesine oturdu. Yüzey şekillerini, kayaların yapısını, madenleri ve yüzeydeki buzları araştıran uydu günlük olarak havadurumu ve yüzey koşulları bilgisini topluyor. Böylece ileriki Mars yolculukları için veritabanı oluşturuyor.



Mars Express

Bu uydu ESA'nın bir başka gezegene gönderdiği ilk uzay aracı. Amacı Mars atmosferine, madenlerine ve yüzeyin hemen altındaki yapılara yönelik veri toplamak. Aslında Mars Express iki parçadan oluşuyordu. Aralık 2003'te Mars'a birlikte geldiği Beagle 2 adlı yüzey aracı ondan ayrıldıktan sonra kayboldu.



Phoenix'in iki yanındaki güneş panelleri açılınca, boyu 5,5 metreyi buluyor. Bu şekilde rokete yerleştirilmesi olanaksız olduğundan paneller katlanacak. Uzay aracı Mars'a inince de bir dakika bekledikten sonra yeniden açılacak.



Uzay araçlarının Mars'ın atmosferinde yaklaşık 7 dakika süren yolculuğu sürtünme nedeniyle çok sıcak geçiyor. Bunu bilen tasarımcılar Phoenix zarar görmesin diye onu, önünde ısı kalkanı taşıyan bir kapsülün içine yerleştirdi.

Mars'ta Bir Anka Kuşu

Phoenix uzay aracı, adını mitolojiden alıyor. Efsaneye göre çok güzel altın sarısı ve kırmızı tüyleri olan gizemli anka kuşu (zümrüd-ü anka, simurg ya da toğrul olarak da bilinir) çok uzun yaşar. Uzun ömrü sayesinde çok bilgilidir. Yaşamının sonunda kendine tarçın çubuklarından bir yuva yapar. Yuva alev alır ve anka da yanarak ölür. Geriye yalnızca külleri kalır. Bir süre sonra anka kendi küllerinden yeniden doğar.

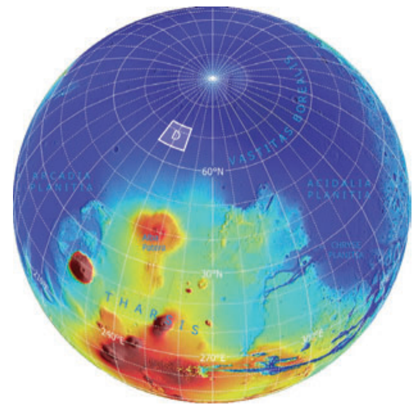
Phoenix projesinin öyküsü de bu öyküyü çağrıştırıyor. 1990'lı yılların sonunda NASA, Mars Surveyor Lander (Mars Tarayıcı Yüzey Aracı) adlı bir uzay aracını 2001'de Mars'a göndermeyi planlamıştı. Bu proje üzerinde yıllarca çalışıldı; uzay aracı ve kullanılacak bilimsel aygıtların büyük bir bölümü hazırlandı. Ne var ki 1999'da Mars'a gönderilen bir başka uzay aracı, Mars Polar Lander (Mars Kutup Yüzey Aracı) iniş sırasında düşerek parçalandı. Bu kazanın ardından Mayıs 2000'de Mars Surveyor Lander projesi, iptal edildi. NASA'nın bütün Mars araştırma programı da yeniden yapılandırıldı. İki yıl sonra Mars'ın yörüngesinde dönen Mars Odyssey uydusu kuzey kutup bölgesindeki toprakların, yüzeyin hemen altının buz açısından zengin olduğunu keşfetti. Bu keşfin ardından su ve organik moleküller aramak amacıyla o bölgeye küçük ve ucuz bir yüzey aracının gönderilmesi kararlaştırıldı. Yeni projede uzay aracı olarak iki yıl önce iptal edilen proje için geliştirilen uzay aracı Mars Surveyor Lander kullanılacaktı. Bilimsel aygıtlardan yalnızca ikisinden yararlanılacak geri kalanlar yapılacaktı. Böylece tıpkı mitoloji öyküsündeki gibi Phoenix, iptal edilen bir projenin küllerinden doğdu.



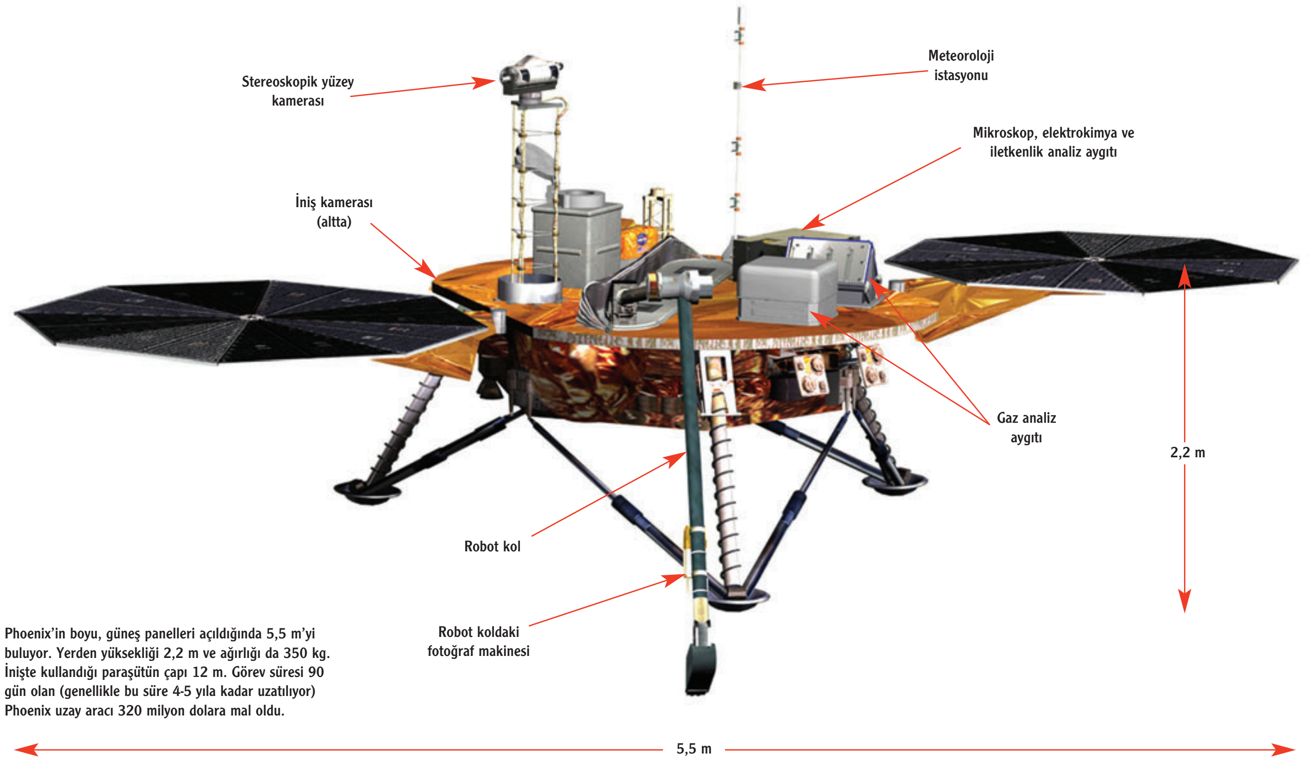
Lokheed Martin şirketinin tasarlayıp ürettiği Phoenix uzay aracı, katlanıp koruyucu kapsüle konduktan sonra roketin burnundaki bölmeye yerleştirildi.

Phoenix'ten önce Mars'a gönderilen Pathfinder (1997), Spirit (2004) ve Opportunity (2004) adlı robotlar Mars yüzeyinde çok başarılı ve çok uzun süren araştırmalar yaptı (Spirit ve Opportunity hala çalışıyor). Onlar hareketli yüzey araçlarıydı. Değişik bölgelerdeki kayaları incelemek ve bir zamanlar Mars'ın yüzeyinde sıvı suyun olduğunu gösteren kanıtlar aramak için gönderilmişlerdi. Phoenix öyle değil. Onun amaçları farklı. O, konduğu yerde kalacak ve ömrü yettiğince araştırmalarını aynı yerde yapacak. Taşıdığı bilimsel aygıtlar da bu amaca yönelik yapılmış. Örneğin, bulunduğu bölgenin günlük ha-





Mars Odyssey adlı yörünge aracının 2002'de gönderdiği özel fotoğraflarda gezegenin kuzey kutup bölgesinde yüzeyin hemen altında bol miktarda su olduğu anlaşılıyordu. Phoenix'in ineceği yer de bu bilgi doğrultusunda saptandı. Yukarıda Phoenix'in ineceği yer görülüyor. Bu bölgenin Dünya'daki karşılığı Alaska'nın kuzeyidir.

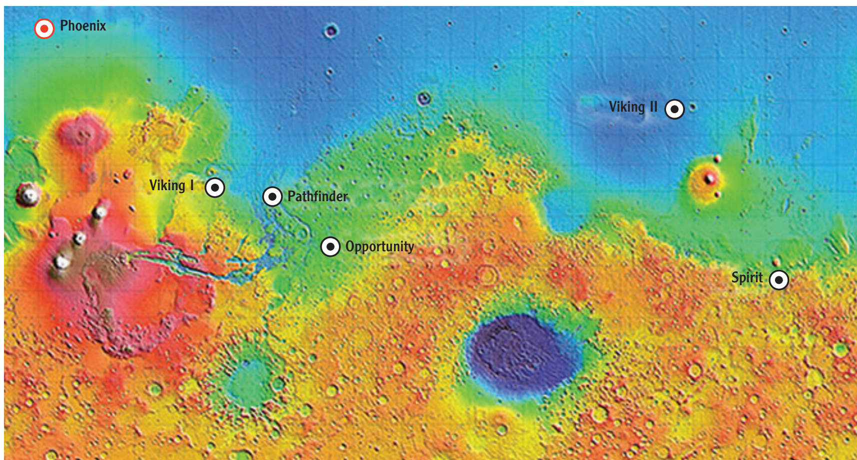


Phoenix'in boyu, güneş panelleri açıldığında 5,5 m'yi buluyor. Yerden yüksekliği 2,2 m ve ağırlığı da 350 kg. İnişte kullandığı paraşütün çapı 12 m. Görev süresi 90 gün olan (genellikle bu süre 4-5 yıla kadar uzatılıyor) Phoenix uzay aracı 320 milyon dolara mal oldu.

vadurumunu ve mevsimsel iklim değişimini izleyeceği bir mini meteoroloji istasyonu var üzerinde. Çevresini ve altını görüntüleyecek kamera ve fotoğraf makineleri de var. Phoenix'in kuşkusuz en ilgi çekici özelliği, 2,4 m uzunluğundaki robot kolu. Phoenix bu kolla, çevresindeki toprakları kazacak. Koruyucu yüzey tabakasının altındaki buzlu bölgeye ulaşıp örnekler toplayacak ve onları sırtındaki çok duyarlı bilimsel aygıtlara taşıyacak. Bu sırada kolun üzerindeki özel fotoğraf makinesi de toprağın ve örneklerin yakın plan fotoğraflarını çekecek. Phoenix'in sırtındaki duyarlı elektronik aygıtlardan ilki stereoskopik görüntü alan bir kamera. Bu, sürekli aracın çevresini görüntüleyecek. İkinci aygıt, küçük ve çok gelişmiş bir kimya laboratuvarı. Burada, robot kolun getirdiği örneklerin kimyasal yapısı araştırılacak; su ve organik moleküller aranacak, toprağın yapısı çıkartılacak ve onun hangi element ya da bileşiklerden içerdiği saptanacak. Çok duyarlı bir mikroskopla kum ve toz taneleri incelenecek. Tozların yapısı özellikle merak ediliyor. Çünkü gezegenin büyük bir bölümünü kaplayan tozların Mars iklim sisteminde önemli bir yeri olduğu düşünülüyor. Phoenix'te bir de alınan toprak örneklerindeki eser miktardaki maddelerin bile ne olduğunu saptayabilen bir kütle spektrometresi bulunuyor. Bunun yanında gelişmiş bir gaz çözümleyicisi de var.

Yolculuk ve İniş

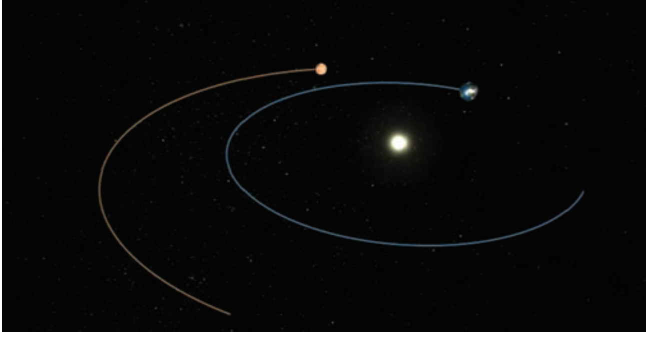
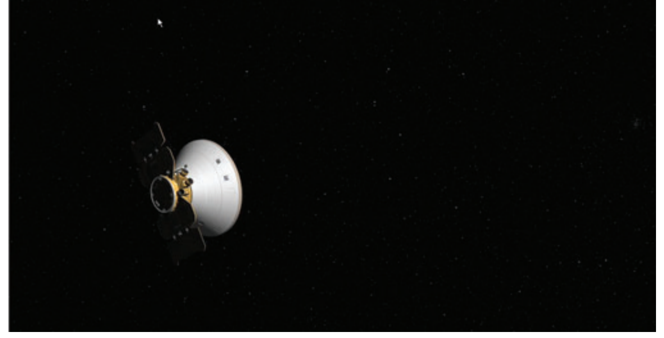
Yaklaşık 10 ay süren yolculukta Phoenix de tıpkı Dünya ve Mars gibi Güneş'in çevresinde dönüyordu. Ama bu dönüş sırasında giderek Dünya'dan



Bütün Mars yüzeyinin görüldüğü bu haritaya Mars'a başarıyla inen NASA uzay araçlarının hepsinin (1976'da Viking I ve Viking II, 1997'de Pathfinder, 2004'te Opportunity ve Spirit) indiği yerler işaretlenmiş. Phoenix'in indiği yer toprağın altındaki donmuş suya rastlanma olasılığının yüksek olduğu kuzey kutup bölgesinde.



Phoenix, 4 Ağustos 2007 günü yerel saatle sabah 5:26'da Delta II tipi bir roketle ABD'de Florida'daki Cape Canaveral Hava Üssü'nden fırlatıldı.

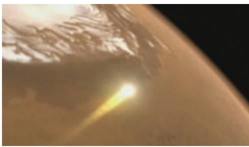
Phoenix yaklaşık on ay boyunca uzayda saatte 120.000 km'lik hızla ilerledi. Onun gönderdiği verileri ve iletileri almak ve onu izlemek için NASA, gezegenlere yönelik bütün görevlerde olduğu gibi, Derin Uzay Ağı'nı kullanıyor. Bu ağ, biri Kaliforniya'da Mojave Çölü'nde, biri İspanya'da Madrit yakınlarında ve üçüncüsü de Avustralya'nın Canberra kentinde kurulu çok duyarlı antenlerden oluşuyor. Bu üç anten sayesinde uzay aracıyla günün her saatinde iletişim içinde olunuyor.

uzaklaşıyor ve Mars'a yakınlaşıyordu. Yolculuk boyunca uzay aracının yapması gereken çok az iş vardı: Bilimsel aygıtları gözden geçirmek ve hazırlamak, birkaç manevra yaparak yoldan çıkmamaya çalışmak. Bu sırada Yer'deki bilimsel ekip de yoğun olarak Phoenix'in 90 günlük görevi için hazırlanıyordu.

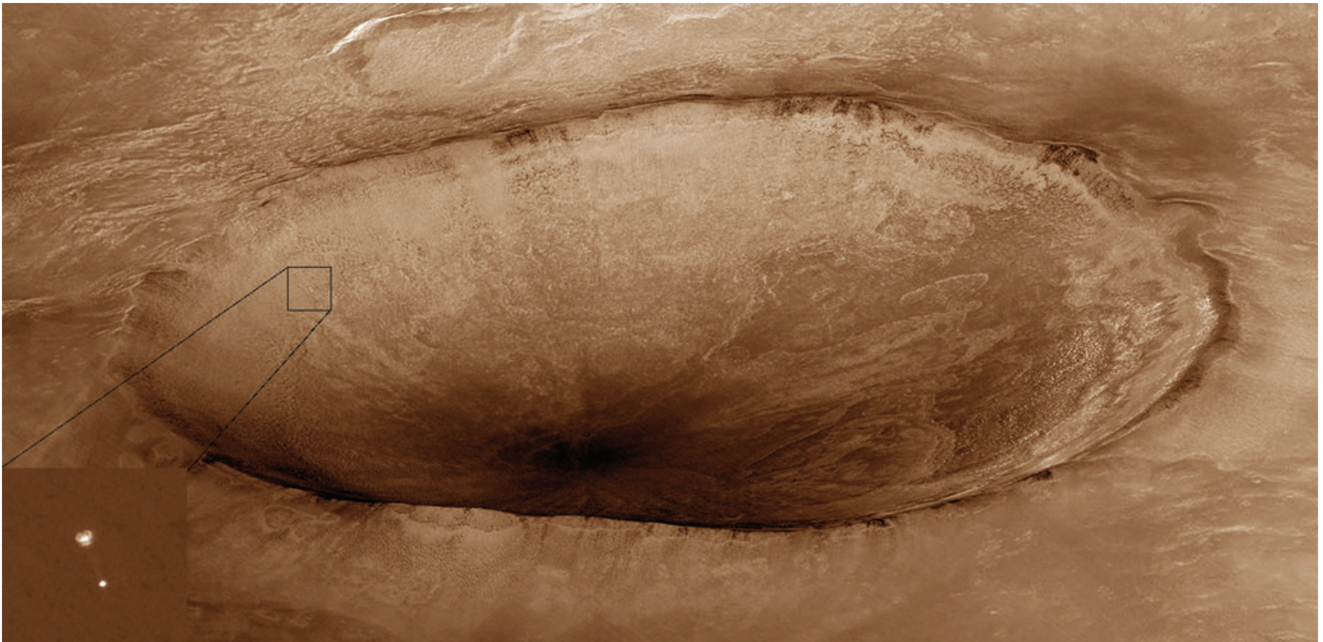
Phoenix Mars yüzeyine indikten sonra bir dakikası vardı, Dünya'ya durumunu bildirmek için. Bir dakikanın ardından uzay aracı güç kaynaklarını devreye sokmaya başlayacaktı. İki güneş paneli Mars kutbuna gelen zayıf güneş ışınlarını toplamak için açılacaktı. Mars'ın çevresinde dönen üç uydu da bu inişe odaklanmıştı. Phoenix'ten gelen durum bilgisini ve inişe ilişkin kendi gözlemlerini Dünya'ya ileteceklerdi.

İnişten günler önce ekiptekiler heyecanlı ve mutlu olmakla birlikte tedirgin ve gergindi. Yolculuk boyunca Phoenix'in durumunun çok iyi olduğunu biliyorlardı; ama Mars'a ulaştığında neler olacağından kimse emin olamıyordu. Projenin planlanması, hazırlanması, uzay aracının yapımı, sınanması, fırlatılması ve Mars'a gidişi on yıldan çok sürmüştü. Bütün bu sürede olanlar gerçekte projenin gerilimsiz, bilinen, sonuçları hem öngörülebilir hem de olumsuz sonuçları giderilebilir şeylerdi. Ama uzay aracının Mars'a vardığı, onun ince atmosferine girdiği, hızını saatte 20.000 km'den sıfıra düşürdüğü 'iniş ve konma' evresi tam bir belirsizlik evresiydi. Daha önceki görevlerde aynı evreyi birçok kez yaşamış NASA çalışanları ona 'yedi dakikalık korku' evresi adını vermişti. Yedi dakikalık korku evresi yaklaştıkça kumanda merkezindeki herkesin sinirleri yavaş yavaş gerilirdi. Çünkü yılların emeği ve projenin geleceği bu yedi dakika içinde olacaklara bağlıydı.

Mars'a yaklaşan uzay aracı giderek artan bir hızla Mars'a çekilmeye baş-





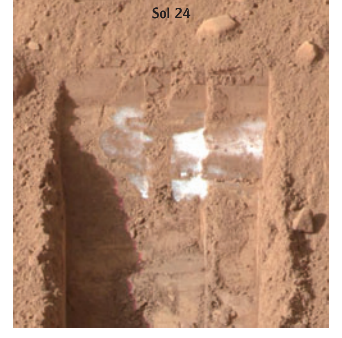



Üstteki küçük resimlerde bir ressamın Phoenix'in Mars'a iniş aşamalarını canlandırması görülüyor. Şu anda Mars'ın çevresinde değişik yörüngelerde dolanan üç uydu Phoenix'in inişi sırasında konumlarını onunla iletişim kurmak için ayarladı. Mars Reconnaissance Orbiter, Phoenix'in inerken fotoğrafını bile çekti. Büyük fotoğrafta Phoenix'in inişi görülüyor. Heimdall adlı 10 km çaplı kratere iniyormuş gibi görünmesine karşın Phoenix aslında kraterin 20 km kadar önünde.



Mars'taki 5. günde çekilen bu fotoğrafta Phoenix'in altında beyaz bir yüzey görülüyor. Bunun, iniş sırasında roketlerin toprağı çevreye yayması sonucu ortaya çıkan bir buz tabakası olabileceği düşünülüyor.





Robot kolun kazdığı yerdeki buzun 20. solda (Mars gününe, sol deniyor) ve 24. soldaki büyüklüğü arasında bir azalma görülüyor. Buna, buzun süblimleşmesinin (buzun sıvı hale geçmeden doğrudan buharlaşması) yol açtığı düşünülüyor

landı. Phoenix 25 Mayıs'ı 26 Mayıs'a bağlayan geceyarısı Mars'ın ince atmosferine (Dünya'nınkinin %1'i kadar) hızla girdi. Dış yüzeyi sürtünme nedeniyle giderek ısındı. Ancak ince atmosfer uzay aracının hızını yeterince düşürecek bir geri sürükleme oluşturamıyordu. Sesin 16 katı hızla Mars'a düşen Phoenix'in 12 m çaplı paraşütü açıldı ve hızı saatte 20.000 km'den giderek azalmaya başladı. Sonunda Phoenix paraşütten de kurtuldu ve iniş roketlerini ateşleyerek Mars'ın kütleçekimine ters yönde bir kuvvet oluşturdu. Yavaş yavaş (satte 8 km'lik bir hızla –bir insanın normal yürüyüşünden biraz daha hızlı) gezegenin istenen bölgesine, istenenden de iyi bir şekilde kondu.

İndikten Sonra

Phoenix, Mars'a yönelik araştırmalarına aslında iniş sırasında başladı. Gezegenin yüzeyine hızla düşerken örnekler topladı. Bunlar atmosferdeki gazların ve tozların örnekleriydi. Ancak Phoenix, bu örnekleri yüzeye konar konmaz değil de konduktan bir hafta kadar sonra incelemeye başladı. Başarılı inişten sonraki ilk dakikada hemen Dünya ile iletişim kurup durumunu merak edenlere 'iyi olduğunu' bildirdi ve indiği bölgenin birkaç fotoğrafını gönderdi. Kumanda merkezindekilere derin bir soluk aldırdı. Sonra da kendi hazırlıklarına başladı.

Phoenix'in önce güneş panelleri açıldı. Bilimsel aygıtlar kontrol edildi, hazırlıklar tamamlandı. Sonra Mars görüntüleri ve bilgileri Dünya'ya akmaya başladı. Fotoğraf makineleri ve kameralar kusursuz çalışıyordu. Phoenix tam planlandığı gibi dümdüz bir alana konmuştu. Bununla birlikte burası yüzey şekilleri açısından hiç de tekdüze bir yer değildi. Örneğin, Phoenix'in hemen yanında yüzeyde poligon şeklinde çatlaklar vardı. Bilim insanları bunlara yüzeyin hemen altındaki buzlanmanın yol açtığı kuvvetlerin neden olduğunu düşünüyor. Kuşkusuz sırası gelince onları da inceleyecek olan Phoenix, kendinden bekleneni fazlasıyla yerine getirecekmiş gibi görünüyor.

İnişten bir saat sonraki basın açıklamasında her şeyin istendiği gibi gittiği, inişin yeryüzünde yapılan deneme ve simülasyonlardan bile daha başarılı olduğu bildirildi. Phoenix 620 milyon kilometre ötedeki Mars'a kendi başına başarıyla inmişti. Phoenix'in başarılı inişi Mars araştırmalarının geleceğine yönelik bir özgüvenin de oluşmasına yol açtı. Kızıl Gezegen'e 2020'li yıllarda yapılması planlanan insanlı bir yolculuğa böylece bir adım daha yaklaşıldı. Çünkü Phoenix'in Mars'a iniş ve yüzeye konuş yöntemi kendinden önceki yüzey araçlarındaki gibi hava yastıklarına dayanmıyordu. Tıpkı 1969'da Kartal'ın Ay'a inerken ya da 1976'da Vikinglerin Mars'a inerken kullandığı küçük roketlere ve ayaklar üzerine konmaya dayanıyordu. İlerideki insanlı yolculukta da doğal olarak bu yaklaşım benimsenecek. Phoenix sayesinde NASA çalışanları en son 32 yıl önce yapılan çok zor bir işi hala yapabildiklerini gösterdiler. Artık onlar için yedi korku dakikasının ardından üç aylık keyifli bir araştırma dönemi başladı.

Çağlar Sunay

Kaynaklar
http://phoenix.lpl.arizona.edu
http://phoenix.lpl.arizona.edu/newsArchive.php
http://mars.jpl.nasa.gov/newsroom/pressreleases
http://www.marstoday.com/news/viewpr.rss.html?pid=22830
http://www.space.gc.ca/asc/eng/exploration/phoenix_ms_photos.asp?page=4
http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7228640.stm
http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7408033.stm
http://planetary.org
http://en.wikipedia.org/wiki/Prix_Guzman
http://www.nasa.gov/home/hqnews/2005/jun/HQ_05141_Phoenix_Mars_Mission.html
http://www.thespacereview.com/article/1138/1
http://www.universetoday.com/2008/05/27/why-the-phoenix-landing-site-is-perfect/



Şu anda Mars'ta çalışan 6 uzay aracı var. Bunların üçü yörüngede dönüyor, üçü de yüzeyde araştırma yapıyor. Yüzeydeki sonuncu araç Phoenix'te bugüne değin her şey olumlu gelişti ve uzay aracı bilimsel araştırmalarını başarıyla sürdürüyor. Bütün bu çalışmaların tek amacı var: 20 yıl içinde Mars'a gönderilecek ilk insanlı görev için deneyim ve bilgi kazanmak.

MARS'IN ASİTLİ GEÇMİŞİ

Mars yüzeyinden suya ilişkin işaretler art arda geliyor: derin akarsu vadileri, büyük deltalar ve bir zamanlar geniş alanlara yayılmış ama şimdi tümüyle buharlaşmış denizlerin kalıntıları. Birçok uzman, bir milyar yıldan daha uzun bir süre önce Kızıl Gezegen'in büyük bir bölümünün sularla kaplı olduğuna ikna olmuş durumda. Şimdiki çabalar Mars'ın ılıman ikliminin nasıl olup da böylesine bir kurumaya yol açacak şekilde değiştiğini açıklamaya yönelik. Günümüzde dondurucu soğuk ve kavrulmuş olan Mars'ın, geçmişteki sulak günlerine dönebilmesi için sera görevi görecek bir atmosfere gereksinimi var. Geçmişte yanardağlardan çıkan ve ısıyı tutan kalın CO_2 tabakası büyük bir olasılıkla genç gezegeni tümüyle sarıyordu. Ancak iklim modelleri, CO_2'nin tek başına gezegenin yüzeyini donma noktasının üstünde tutmaya yetmeyeceğini birçok kez gösterdi.

Mars toprağında beklenmedik bir şekilde yaygın olarak kükürt mineraline rastlanmasıyla birlikte bilim insanları, CO_2'nin kükürt dioksit (SO_2) gibi bir yardımcısının olabileceğinden kuşkulanmaya başladı. Tıpkı CO_2 gibi SO_2 de yanardağ patlamaları sırasında atmosfere yayılan gazlardan biridir. Yanardağ patlamaları da Mars genç bir gezegenken çok sık oluyordu. Harvard Üniversitesi'nden jeokimyacı Daniel P. Schrag, geçmiş dönemlerde Mars atmosferinde bulunan SO_2 oranının yüzde bir, hatta binde bir olmasının bile Kızıl Gezegen'de su bulunmasına yetecek sera etkisini yaratabileceğini belirtiyor.

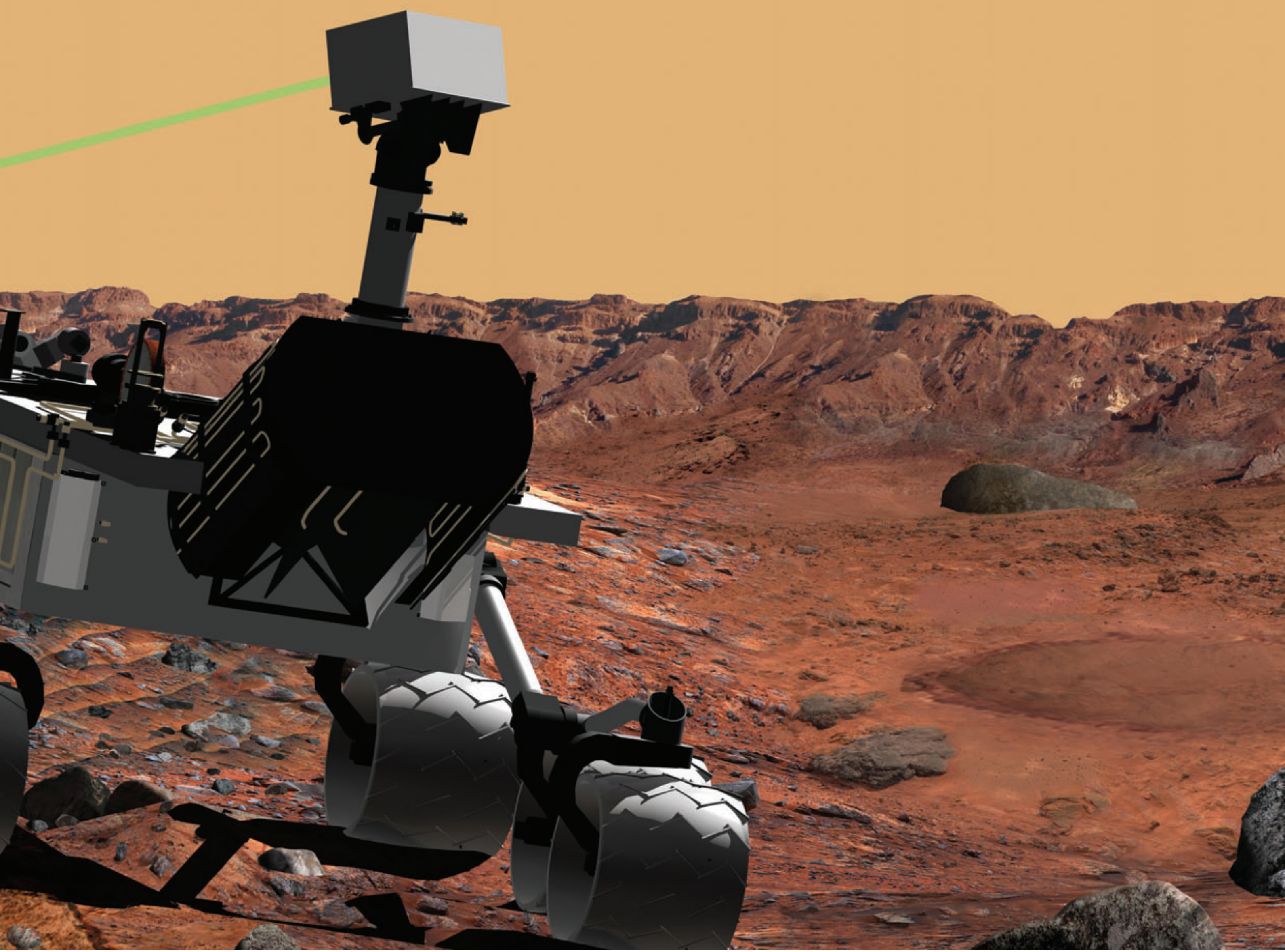
İnanması güç ama birçok gazı çok küçük miktarlarda bile elde etmek hiç kolay değil. Örneğin, gezegenimizde SO_2'nin uzun dönemli bir ısıtma etkisi olamaz çünkü atmosferde bulunan oksijenle hemen tepkimeye girerek bir tür tuz olan sülfatı oluşturur. Mars'ın ilk atmosferinde neredeyse hiç oksijen bulunmadığı düşünüldüğünden SO_2'nin ortamda daha uzun süre kaldığı tahmin ediliyor.



KÜKÜRT MİNERALİ (beyaz) Bir Mars yüzey aracı yalnızca suda oluşan minerali parçalamış.

Schrag, "Atmosferden oksijeni çıkarttığınızda çok köklü bir değişiklik olur ve atmosfer tümüyle farklı davranır" diyor. Schrag ve ekibine göre bu fark, Mars'taki su çevriminde SO_2'nin önemli bir rol oynamasına neden olmuş olabilir. Böylece Mars'ta bazı tip kayaların bulunmayışıyla ilgili bilmece de çözülebilir.

Schrag, başlangıçtaki Mars atmosferinde SO_2'nin büyük bir bölümünün havadaki su damlacıklarıyla birleştiğini ve tıpkı Dünya'da olduğu gibi tuza dönüşmek yerine kükürtlü asit yağmurları olarak yüzeye düştüğünü öne sürüyor. Ona göre sonuçta oluşan asitli ortam kalın kireçtaşı tabakalarının ya da karbonatlı başka kayaların oluşmasını engelledi.



Araştırmacılar Mars yüzeyinin karbonatlı kayalarla dolu olacağını zaten tahmin ediyordu; çünkü Dünya'da bu tür kayalar nemin ve CO_2 açısından zengin bir atmosferin bulunmasının doğal bir sonucudur. Milyonlarca yıl süren Dünya'daki bu kaya oluşum süreci, yanardağlardan çıkan CO_2 gazını kayaların bünyesinde hapsederek atmosferde birikmesini önlemiştir. Mars'ın ilk dönemlerinde CO_2 kayalarda hapsolmadığından atmosferde daha çok birikmiş olabilir. Schrag bunun SO_2'nin sera etkisiyle ısınmayı arttırmasının bir başka yolu olduğunu ileri sürüyor.

Bazı bilim insanları SO_2'nin gerçekten de iklimde böylesi etkileri olduğu konusunda aynı fikirde değil. Oksijensiz bir atmosferde bile SO_2, son derece kırılgan. Pennsylvania Devlet Üniversitesi'nden atmosfer kimyacısı James F. Kasting Güneş'in morötesi ışınlarının, SO_2 moleküllerini hemen parçaladığını belirtiyor. Kasting'in Dünya'nın geçmiş iklimlerine ilişkin geliştirdiği bilgisayar modellerine göre –ki bu atmosferin başlangıçtaki Mars atmosferiyle benzerlikler gösterdiği düşünülür– fotokimyasal tepkimeler SO_2 konsantrasyonunu Schrag ve ekibinin belirttiği düzeyin yaklaşık binde biri oranında tutuyor. Kasting, "Bu kuramın geçerli olduğunu gösterecek bazı yollar olabilir" diyor ve ekliyor "Ancak bu kuramdan kuşku duyan benim de dahil olduğum insanları inandıracak ve gerçekten mantıklı, ayrıntılı modellere gereksinim var."

Schrag ayrıntıların belirsiz olduğunu kabul etmekle birlikte başka araştırmacıların yaptığı ve geçmişte Mars'taki yanardağların, fotokimyasal yolla bozunan SO_2 miktarından daha fazlasını atmosfere saldığını gösteren çalışmalara dikkat çekiyor. Daha önceki bazı bulgular, kalın bir CO_2 tabakasının, morötesi ışınların en yıkıcı dalga boylarını etkin bir biçimde dağıtmış olabileceğini göstermişti. Bu da ilkel Mars atmosferinde CO_2 ve SO_2'nin birbirine karşılıklı destek verişinin bir başka örneği gibi görünüyor.

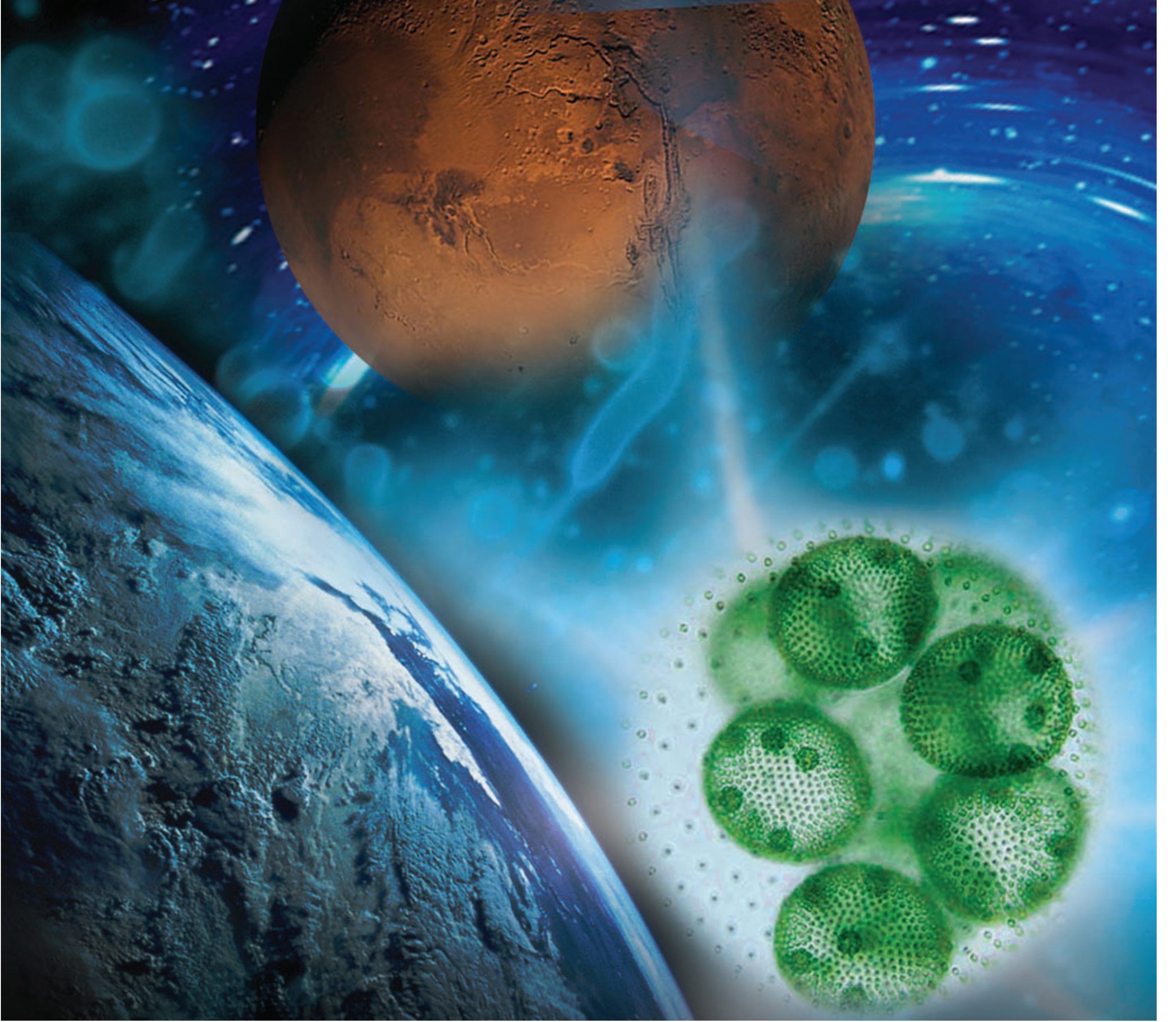
Kasting SO_2 etkisinin, Mars'ı geçmişte Dünya kadar sıcak yapamayacağını belirtiyor. Yine de SO_2 konsantrasyonunun, gezegenin bazı bölgelerini buz örtüsünden kurtaracak ve belki de akarsu vadilerini oluşturan yağmurlara neden olabilecek kadar yüksek kalabildiği olasılığını da kabul ediyor.

Bu noktada Schrag çok net. "Bizim hipotezimiz Mars'ta büyük okyanuslar, birkaç göl ya da küçük su birikintileri olup olmadığına dayanmıyor." diyor Schrag ve ekliyor "Sıcak, Amazon kadar sıcak olduğu anlamına gelmiyor. İzlanda kadar bile sıcak olabilir –yalnızca akarsu vadilerini oluşturabilecek kadar sıcak". Bütün bunların SO_2 ile gerçekleşmesi yalnızca biraz zaman alıyor.

Yeni bir hipoteze göre eğer kükürt dioksit geçmişte Mars'ı ısıtmışsa, durgun suların yüzeyinde sülfit mineralleri oluşmuş olmalı. Şimdiye kadar kimse Mars'ta özel olarak sülfit aramadığı için doğal olarak bulunamadı da. Son kuşak yüzey aracı, Mars Bilim Laboratuvarı'nın donanımı, bu araştırma için özel olarak hazırlandı. 2009'da fırlatılması planlanan gezgin, taşıdığı aygıtlarla karşılaştığı her mineralin kristal yapısını tarayıp tanımlayabilecek.

S. Simpson, Scientific American, Nisan 2008

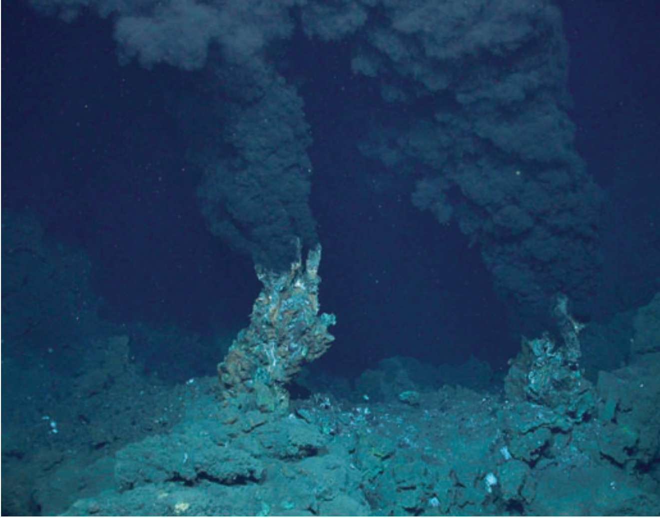
Çeviri: Cumhur Öztürk



EVRENDEKİ OLASI YAŞAMIN KAYNAĞI DÜNYA OLABİLİR Mİ?

EVRENE YAŞAM TOHUMLARI

Eğer bir gün uzayda yaşam bulunursa, bu kuşkusuz insanlık tarihindeki en büyük keşiflerden biri olacak. Peki, ya bu canlılarla ortak bir kökenimiz olduğunu keşfedersek? Bu her ne kadar ilginç bir varsayım olsa da gerçek olması olanaksız değil. Yaşam yeryüzünde ortaya çıkmış ve tohumları buradan Güneş Sistemi'ne, hatta evrenin başka yerlerine serpilmiş olabilir.




Yeryüzünde hiç beklenmedik yerlerde canlılara rastlanıyor. Işığın ulaşmadığı, besinin son derece az olduğu okyanus tabanlarında, yeraltından gaz ve lav çıkışı olan bölgelerde ilginç türler bulunuyor. Başka gezegenlerde ve uydularında da benzer yaşam türleri gelişmiş olabilir.

Yaşamın yeryüzünde birtakım kimyasal olaylar sonucunda ortaya çıktığı varsayılır. Biliminsanları buna "abiyogenez" adını veriyor. Üstelik bu varsayım çok da yeni değil; bundan birkaç bin yıl öncesine dayanıyor. Elbette, eski düşünürler için yaşamın cansız maddeden ortaya çıktığı düşüncesi, çok şaşırtıcıydı. Öyle ki bazıları bunu bir büyü gibi görüyordu. O zamanlar bunu açıklamak o kadar zordu ki bazıları yaşamın Dünya'ya başka bir yerden gelmiş olabileceğini öne sürüyordu.

Günümüzden 2500 yıl önce yaşamış Yunanlı bilgin Anaksagoras'a göre yaşamın kaynağı evreni oluşturan küçük tohumlardı. Anaksagoras yaşayan tüm varlıkların, evreni oluşturan çok küçük tohumlardan yapıldığını öne süren bu varsayıma "panspermia" adını vermişti.

O zamandan bu yana birçok düşünür ve bilim insanı, bu varsayımı destekleyen düşünceler geliştirdi. Bunlar arasında ünlü İngiliz fizikçi Lord Kelvin, İsviçreli kimyacı Svante Arrhenius ve DNA'nın yapısının keşfinde büyük katkısı olan Fransis Crick de var.

Bu varsayım oldukça gelişmiş bir biçimiyle günümüzde de varlığını sürdürüyor. Hatta şu sıralar Güneş Sistemi'nde bulunan diğer gezegenlerdeki araştırmalar yaşam olasılıkları üzerine yoğunlaşmışken konu iyice gündemde. Panspermia varsayımı, modern yaklaşımıyla ele aldığımızda yaşamın nasıl olup da cansız maddeden var olduğunu değil, yeryüzüne nasıl gelmiş olabileceğini açıklamaya çalışıyor. Üstelik yalnızca bununla da sınırlı kalmıyor. Gezegenimizin, oluştuktan kısa bir süre sonra (jeolojik ölçekte elbette) yaşama ev sahipliği yapmaya başladığını biliyoruz.

Evrene Tohum Serpme

Güneş Sistemi özellikle ilk zamanlarında pek de tekin bir yer değildi. Gezegenleri oluşturan irili ufaklı birçok göktaşı ve "gezegenimsi" olarak adlandırılan Ay büyüklüğündeki gökcisimleri sık sık gezegenlere çarpıyordu. Zamanla bu gökcisimlerinin sayısı azaldıkça çarpışmaların sıklığı da azaldı. Ancak günümüzden yaklaşık 3,8 milyar yıl öncesinden başlayarak çarpışma sıklığının hemen hemen kararlı bir düzeyde sürdüğü düşünülüyor. Dinozorlarla birlikte çoğu canlı türünü yok eden çarpışma gibi bir olayın, yaklaşık her 100 milyon yılda bir yinelendiği, bundan daha küçük çaplı çarpışmalarınsa çok daha sık olduğu biliniyor.

65 milyon yıl önceki bu çarpışma sırasında püsküren ve sayısı milyarları bulan kaya parçaları atmosferin dışına kadar savruldu. Bunların yaklaşık üçte biri, Jüpiter ve öteki dev gezegenlerce Güneş Sistemi'nin dışına yollanmış olmalı. Geriye kalanların büyük bir bölümü milyonlarca yıl içinde Dünya'ya, bir bölümü de öteki gezegenlere düşmüş olabilir. Bu göktaşlarının, yeryüzündeki birtakım mikroorganizmaları, ölü ya da diri, bir şekilde çıktıkları yolculukta yanlarında taşımış olduğuna kesin gözüyle bakılıyor. Astrobiyologlar bu yeni yaklaşıma "ters panspermia" diyor.

Henüz yeryüzü dışında yaşamın izlerine rastlanmış değil. Ancak uzay araştırmaları gösteriyor ki Güneş Sistemi önceden sandığımız kadar yaşanmaz bir yer değil. Hiç beklenmedik yerlerde suya ve yaşamı oluşturabilecek çeşitli kimyasal bileşiklere rastlanıyor. Yalnızca Güneş Sistemi'nde değil, uzaklardaki yıldızların çevresinde bile... Bu nedenle ters panspermiayı, yani evrendeki olası yaşamı Dünya'nın tohumlamış olmasını göz ardı edilemeyecek bir olasılık olarak görmek gerek.

65 milyon yıl önce dinozorları yok eden çarpışmada uzaya saçılan göktaşlarından birkaçı, 5 milyon yıl içinde Mars, Jüpiter'in uydusu Europa ve Satürn'ün uydusu Titan'a ulaşmış olmalı. Bu gökcisimleri, Dünya dışı yaşam konusunda önde gelen adaylar. Bu büyüklükteki çarpışmaların ortalama her 100 milyon yılda bir yinelendiğini düşündüğümüzde, milyarlarca yıllık geçmişi olan gezegenimizden çok miktarda "tohum"un uzaya serpildiğini söyleyebiliriz.

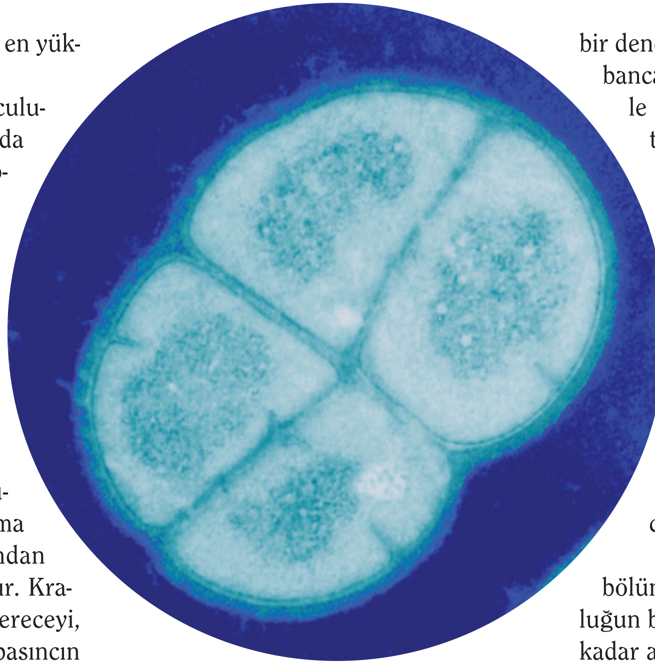
Titan'a Yolculuk

Yukarıda sözünü ettiğimiz türden bir uzay yolculuğu, bir bakteri için bile kolay değil. Elbette böyle bir yolculuğa çıkabilmek için büyük şans gerekiyor. Her bakterinin yakınına 100 km'lik bir krater açabilecek bir göktaşı düşmüyor. Eğer bir bakteri değilseniz, zaten hiç şansınız yok. Hatta sıradan bir bakteriyseniz bile şansınız çok sayılmaz. Böylesi bir yolculuk için zor koşullarda "endospor" yani uzun süreli bir uyku döneminde koruyucu, sert bir kabuk

oluşturabilen bakterilerin şansı en yüksek görünüyor.

İşin en korkutucu yanı, yolculuğa başlamak için dev boyutlarda bir göktaşının yeryüzüne çarpması ve bu çarpışmanın etkisiyle en azından 10 cm çaplı bir kaya parçasının içinde uzaya savrulmak gerekiyor. Kayanın boyutu önemli; çünkü çıkılan uzun yolculukta onun korumasına gerek duyulacak.

Dünya'dan kopan kaya parçalarının yerçekiminden kurtulacağı büyüklükteki bir çarpışma sırasında yeryüzünde en azından 100 km çapında bir krater açılır. Kraterin içindeki sıcaklık 2700 dereceyi, basınçsa okyanus tabanındaki basıncın 100.000 katını bulabilir. Ancak çarpışma yerinin yakınında, yüzeyde duran kayaların içinde sıcaklık ve basınç bu derece hissedilmez. Çünkü çarpan göktaşı toprağı belli ölçüde yararak yerin altına girer ve asıl patlama burada olur. Bu patlama her yöne yayılan bir basınç dalgası yaratır. Yerin altındaki kayalar dalganın neden olduğu sıkışmayla ısınır ve erir. Ancak yüzeydeki kayalar sıkışmak yerine havaya fırlar. Bu durum da kayaları erimekten kurtarır. Dünya'dan kaçış için gereken hıza, yerçekiminin yaklaşık 2 milyon katı ivmeyle (2.000.000 g) karşı karşıya kaldıklarında ulaşabilirler. Böylesine güçlü bir ivmelenmeyi akılda canlandırmak bile zorken hücre boyutunda olsa dahi herhangi bir canlının buna dayanması çok zor.



Dendrococcus radiodurans

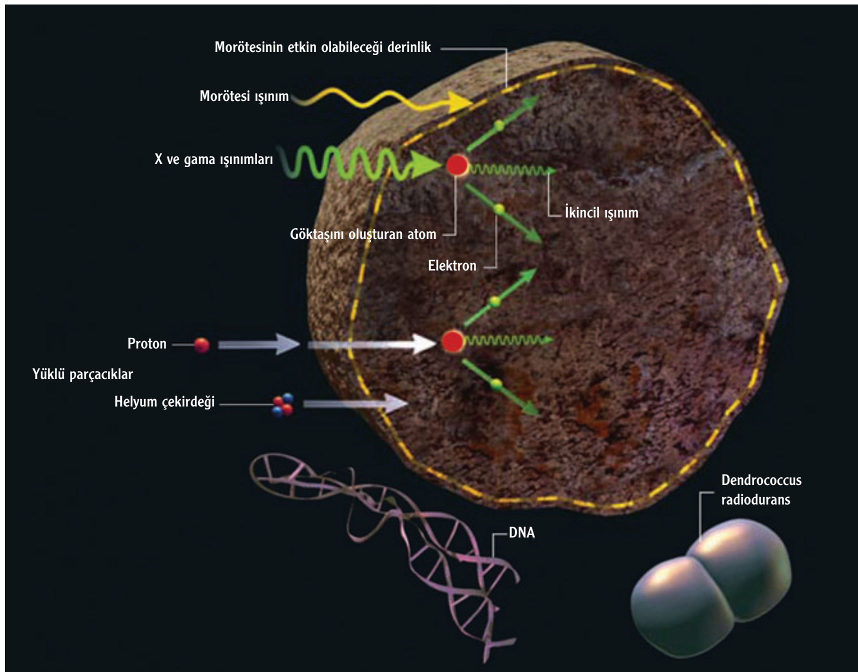
İngiltere'deki Kent Üniversitesi'nden bir grup astrobiyolog, toprakta bulunan bakterilerin böyle bir ivmeye ne ölçüde dayanabildiğini sınamak için bir deney ortamı hazırlamış. Bir gaz tabancasıyla fırlatılan bakterileri bir jele çarptırarak 2 milyon g'ye ulaştırmayı başarmışlar. Şaşırtıcı bir şekilde, deneyden sağ çıkan bakteriler olmuş. Her 100.000 bakteriden yalnızca biri sağ çıksa da bir avuç dolusu toprağın yaklaşık bir milyar bakteri içerdiğini düşündüğümüzde sonuç ümit verici. Yeryüzündeki canlı türlerinin çoğunu yok edecek güçte bir patlamada bir bakteri kolonisinden sağ çıkacak çok sayıda bakteri olacaktır.

Yolculuğa başlamak işin en zor bölümü gibi görünüyor. Peki, yolculuğun bundan sonrası nasıl olacak? Bu kadar ateşli olmasa da pek kolay olmayacak. Yerden kurtulmak için gereken saniyede 11 km hızla uzaya doğru ilerleyen bir kayanın içindeki bakterinin başına neler gelebilir?

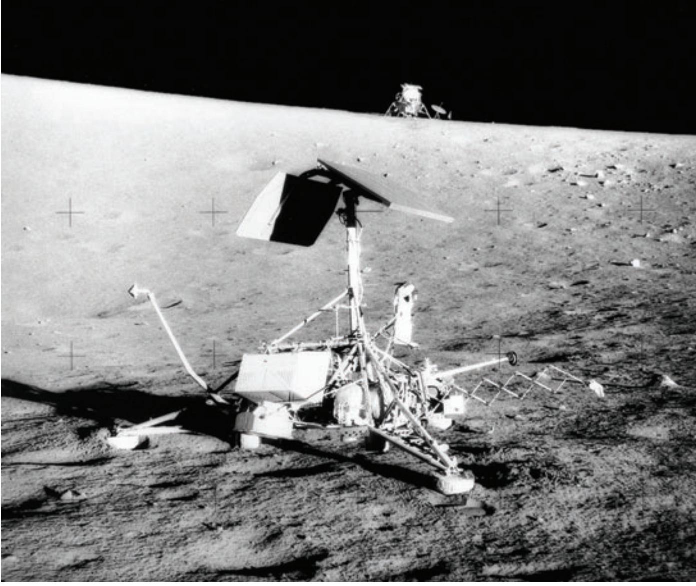
Genelde "boş" olarak düşündüğümüz uzay, aslında pek de o kadar boş bir yer değil. Güneş'ten ve yıldızlararası ortamdan kaynaklanan morötesi ışınım, X-ışınımı, gama ışınımı gibi yüksek enerjili ışınım türleri, hücrelerin DNA'sını ve yaşamsal önemi olan başka bileşenlerini parçalar. Bunun yanı sıra, Güneş ve gölge arasındaki aşırı sıcaklık farkı, hücrenin taşıdığı suyun bir donup bir erimesine neden olur; bu da dokuların zarar görmesine ve suyun buharlaşarak kaçmasına yol açar.

Bazı mikroorganizmalar çok zor koşullara dayanabilir. NASA gibi bazı uzay ajansları dayanıklı olduğu bilinen bazı bakteri türleri üzerinde denemeler yapıyor. Örneğin, NASA'nın Surveyor 3 iniş aracıyla Ay'a gönderilen Streptococcus mitis bakterilerinin 100 kadarı üç yılın sonunda hala yaşamını sürdürüyordu. Üstelik bu bakterilerde endospor da yok. 1984'te Alman astrobiyolog Gerda Horneck, endosporla korunan bir grup bakteriyi NASA'nın uzay araçlarından birinin dış paneline iliştirdi. Uzayda 11 ay kalması planlanan araç, 1986'daki Challenger Uzay Mekiği faciasından sonra uzay uçuşlarının askıya alınması sonucunda neredeyse altı yıl uzayda kaldı. NASA, mikroorganizmaları yeryüzüne getirdiğinde birçoğu yaşama geri döndü.

Aslında bir mikroorganizma için en önemli gereksinim zararlı ışınıma karşı



10 cm çapındaki bir kayanın kesiti... Genelde "boş" olarak düşündüğümüz uzay, hücrelerin DNA'ların ve yaşamsal önemi olan başka bileşenlerini parçalayabilecek ışınımla doludur. 10 cm çapındaki bir kaya parçası, çoğu birçok ışınım tipine karşı yeterli koruma sağlar. Kozmik ışınımsa kendi başına zararlı olmasının yanı sıra, kayayla etkileşime girdiğinde ortaya çıkan ikincil parçacıklar bakteriler için daha da zararlı olabilir.




Solda: NASA'nın Surveyor 3 iniş aracıyla Ay'a gönderilen *Streptococcus mitis* bakterilerinin 100 kadarı 3 yılın sonunda hâlâ yaşamlarını sürdürebilir durumdaydı. Sağda: 1984 yılında, bir grup bakteri NASA'nın uzay araçlarından birinin dış paneline iliştirildi. Başlangıçta uzayda 11 ay kalması planlanan araç, neredeyse altı yıl uzayda kaldıktan sonra yeryüzüne getirildiğinde üzerindeki bakterilerin birçoğu yaşama dönmeyi başardı.

korunmadır. Güneş kaynaklı morötesi ışınım ve X-ışınımı ince bir kalkanla engellenebilir; ancak Güneş rüzgârıyla taşınan atomaltı parçacıklar için iyi bir kalkan gerekiyor. Bir uzay gemisinin metal dış kabuğu koruyucu oluyor. Bir bakteri söz konusu olduğunda küçük bir kayanın içi, bu tür ışınıma karşı yeterince güvenlidir.

10 cm çapındaki bir kaya parçası, söz konusu ışınımlara karşı yeterli koruma sağlar. Ancak gama ışınımı için bu kalınlık yeterli olmayabilir. Aslında durum burada biraz karışık. Kozmik ışınım kendi başına zararlıdır; ancak bir kayayla etkileşime girdiğinde ortaya çıkan ikincil parçacıklar daha da zararlı olabiliyor. Yani kayanın kalınlığı arttıkça risk belli ölçüde artıyor. Elbette, belli bir büyüklüğün üzerindeki kayaların içine ikincil parçacıklar da ulaşamıyor.

1950'li yıllarda keşfedilen bir bakteri türü besinleri mikroorganizmalardan arındırmada kullanılan ışınıma dayanabiliyor. *Deinococcus radiodurans* adı verilen bu bakteri bilindiği kadarıyla ışınıma en dayanıklı bakteri türü. Öyle ki nükleer reaktörlerin içinde bile yaşayabiliyor. 2000'de İsveç'te yapılan bir araştırmanın sonuçları, bir milyar D. radiodurans 1,5 m çaplı bir kayanın içinde 14 milyon yıl süren bir yolcuğa çıksa bile, yaklaşık 1000 kadarının bundan sağ çıkabileceğini gösterdi. Kuşkusuz bundan daha büyük kayaların içindeki bakterilerin yaşama şansı daha da yüksek olacaktır. Ancak her 100 milyon yılda bir gerçekleşen büyük çarpışmaların, bundan daha büyük kaya parçalarını uzaya göndermesi pek olası görünmüyor. Bu, ancak Güneş Sitemi'nin oluşumundan sonraki kısa süreçte olabilir. Neyse ki artık bu denli büyük çarpışmaların yaşanma olasılığı çok daha düşük.

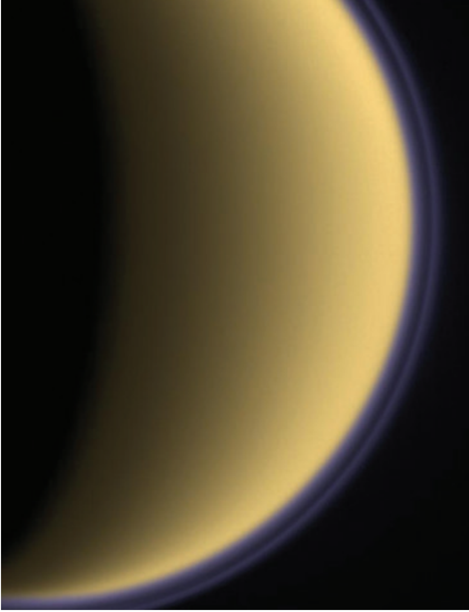
Gezegenimizin yaklaşık 4 milyar yıldır canlılara ev sahipliği yaptığını ve her çarpışmada uzaya gönderilen kayaların her birinde canlı 100 bakteri olduğunu düşünürsek, günümüze kadar sayısız bakteri Güneş Sistemi'nde yolculuğa çıkmış demektir. Peki, bunlar başka dünyalara sağ salim ulaşmış olabilir mi?

Alman astrobiyolog Horneck'in deneyinde bakterilerin uzayda altı yıl geçirdikten sonra yaşama dönmeleri şaşırtıcı. Ancak Titan'a yapılan bir yolculuk bu şekilde milyonlarca yıl sürebilir. Peki, bu mikroplar böyle uyku durumunda ne kadar kalabilir? Bu sorunun yanıtı da şaşırtıcı. Çünkü bazı bakterilerin tuz kristallerinin içinde yaklaşık 250 milyon yıl uyku durumunda kaldığı bulunmuş. Bu süre bu bakterilerin yalnızca Güneş Sistemi'ni değil, yakınımızdaki başka yıldız sistemlerini de ziyaret etmeleri için yeterli olabilir.

Kimyasal tepkimeler ve birtakım başka etkenler, canlıların hücrelerindeki DNA'ları giderek yıpratır. Bazı onarıcı enzimlerle bu yıpranma yavaşlatılmaya çalışılır. Ancak bekleme durumundaki bir bakteri, metabolizmasını tümüyle durdurur. Dolayısıyla onarıcı enzimler de çalışamaz. Bunun sonucunda da yaşamsal önemdeki moleküller yüksek enerjili ışınım yüzünden daha kolay bozulur. Bu koşullar altında düşündüğümüzde, en iyi kalkanla bile bir bakterinin Titan'a hatta belki de Mars'a artık işe yaramaz bir genetik bilgiyle ulaşması söz konusu olabilir.

Ancak uzaydaki bazı koşulların yıkıcı etkisi olurken, bazılarının da koruyucu etkisi olabiliyor. Bir mikrobun genlerinin bozulması, zamana ve çevresel etkilere bağlı. Oksijen ve su, bozulma hızını artırıyor. Uzayın kuru soğuğuysa bundan korunmak için ideal bir ortam sunuyor. Bu ortamdaki bir bakterinin genetik kodunun ne kadar süreyle dayanabileceği tam olarak bilinmiyor. Ama bazı çalışmalar bunun bir milyar yıl kadar olabileceğini gösteriyor. Elbette, bir milyar yıl çok uzun bir süre. Modeller, yeryüzünden ayrılan 10 cm çaplı bir taşın, bir milyon yıl içinde Titan'a ulaşabileceğini gösteriyor. Titan'a göre çok daha yakın olan Mars'ın ya da Jüpiter'in uydusu Europa'nın şansı daha da yüksek.

Bakteriler, çok küçük ve dayanıklı olmaları ve küçücük bir taşın içinde çok sayıda bulunmaları sayesinde tüm bunlara, yani "dinozor katili" bir çarpışmaya, 2 milyon g ivmeye, bol miktarda ışınım içeren uzun bir uzay yolculuğuna dayanabiliyor. Belki çok küçük bir bölümü yaşanacak bir ortam bulduğunda yeniden serpilme şansını yakalıyor ...





Titan'ın olağanüstü kalın bir atmosferi var. Yüzeyiyse pek konuksever bir yer değil. Buradaki sıcaklıklar -180°C'ye kadar düşebiliyor. Atmosferse büyük oranda metan, etan ve evimize deterjan olarak kullandığımız çeşitli kimyasal maddelerden oluşuyor. Ancak, uyduda su buzunun yüzeye çıktığı bölgeler de bulunuyor. İlkel yaşam burada yeryüzündekinden çok değişik bir şekilde evrimleşmiş olabilir.

Ve İniş...

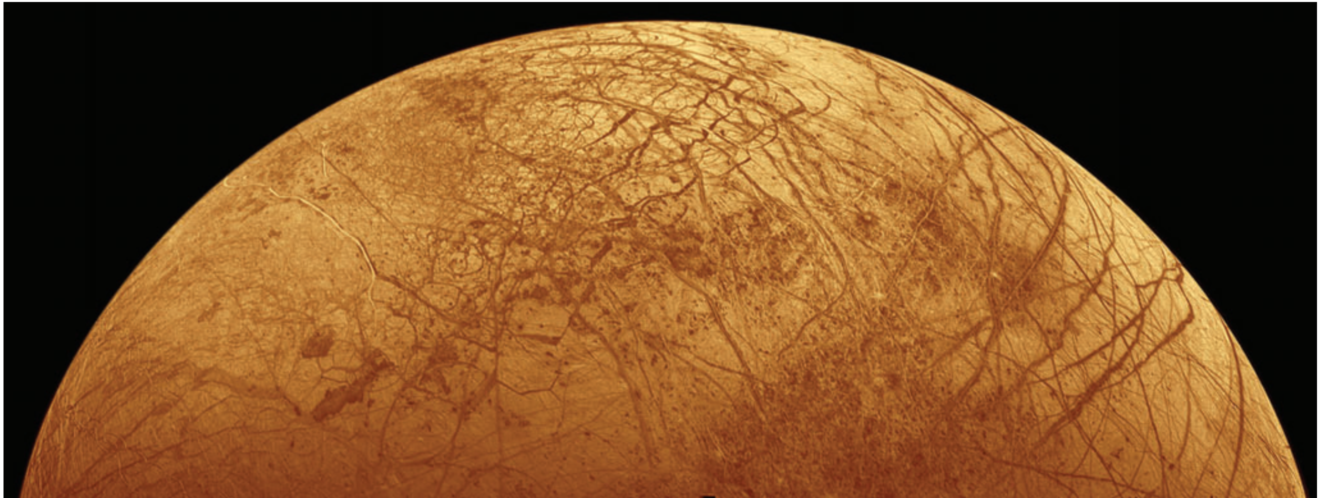
Şimdi koltuklarınızı dik, tepsilerinizi kapalı konuma getirin ve kemerlerinizi bağlayın; çünkü inişe geçiyoruz...

Böyle bir yolculuğun inişinin de pek yumuşak olması beklenemez. İniş her durumda biraz sert olacak ama bunun derecesi nereye inildiğine bağlı. Yolculuğumuz Titan'a olduğuna göre saatte 40.000 km hızla uydunun atmosferine gireceğiz. Bu, çok yüksek bir hız; ama neyse ki Titan'ın Dünya'nınkinin 10 katı kalınlıkta bir atmosferi var. Atmosfer taşı iyice yavaşlatacak ve taş 3000 km hızla yere inecek.

Bunun sert bir iniş olduğunu düşünüyorsanız, bir de Mars inişine bakalım. Mars atmosferi, Titan'ınkinin tersine çok incedir. Bu nedenle göktaşları üzerindeki frenleyici etkisi de çok az olur. Hesaplamalar, Mars'la çarpışmanın saatte yaklaşık 30.000 km hızla olacağını gösteriyor. Durum, Europa için daha da kötü. Dev Jüpiter'in kütleçekimiyle hızlanan göktaşının saatte 89.000 km hızla uydunun yüzeyine çarpacağı hesaplanıyor.

Bizler için korkunç görünen bu tablo, bakteriler söz konusu olduğunda farklı olabilir. Bir insanın böyle bir çarpışmaya dayanması olanaksız ama bir bakteri bunu atlatabilir. Araştırmacılar, bu konuda birtakım deneyler yapıyorlar. Bu deneylerden birinde, bakterileri saatte 18.000 km hızla buzun üzerine fırlatmışlar. Deneyin sonucunda 100.000 bakteriden biri hayatta kalmış. Bu durum gösteriyor ki bir Titan inişi görece emniyetli olabilir ama Mars ve Europa inişleri bir bakteri için bile çok tehlikeli. Ancak yine de olasılık her zaman var.

Titan'ın yüzeyi de pek konuksever değil. Burada sıcaklık -180 dereceye kadar düşebiliyor. Atmosfer büyük oranda metan, etan ve evimize deterjan olarak kullandığımız kimyasal maddelerden oluşuyor. Ancak uydunun yüzeyinde biraz daha ılıman yerler de var. NASA'nın Satürn'ü ve uydularını incelemek üzere gönderdiği



Europa, Güneş Sistemi'ndeki en ilginç uydulardan biri. Yüzeyindeki derin çatlakların kabuğun çatlaması ve alt katmanlardaki suyun yüzeye çıkarak donmasıyla oluştuğu düşünülüyor. Uydunun buzdan kabuğunun altında, kilometrelerce derinlikte su katmanı olduğu sanılıyor. Uydunun yüzeyine saatte 90.000 km hızla çarpan bir göktaşı, Dünya kaynaklı mikroorganizmaların kabuğun altındaki okyanusa kavuşmasına yol açmış olabilir.

Bakteriler İçin 1. Sınıf Yolculuk

Bir bakterinin doğal yollarla başka gezegene yapacağı yolculuk çok çetin koşullarda geçer. Ne var ki bir olasılığı da göz ardı etmemeliyiz: Bazı bakteriler ister istemez sayemizde, üstelik çok daha konforlu yolculuklar yaparak Güneş Sistemi'nde çeşitli yerlere taşınmış olabilir. Son elli yılda Mars'a ondan çok uzay aracı gönderildi. Bunların birkaçı çakıldıysa da bazıları başarılı inişler gerçekleştirdi.

Aslında başka gezegenlere gönderilen uzay araçlarının dikkatli bir şekilde sterilize edilmesi gerekiyor. Ancak bu araçların yaklaşık yarısının neredeyse hiç sterilize edilmediği düşünülüyor. NASA'da görevli mikrobiyolog Kasthuri Venkateswaran'ın açıklamasına göre uzay koşullarına dayanıklılığıyla bilinen Bacillus genus türünden bakteriler Mars'a gönderilen yüzey robotları Spirit ve Opportunity'nin elektronik devreleri arasında Kızıl Gezegen'e gitti. Doğal yollarla ulaşıp ulaşmadıklarına emin olamadığımız bu mikropları kendi elimizle gezegene göndermiş olduk. Bunların en azından bir bölümünün yaşama dönebilecek durumda olduğu tahmin ediliyor.


Opportunity

Benzer şekilde, Titan'a da bakteri yolladık. ESA'nın (Avrupa Uzay Ajansı) gönderdiği Huygens sondası Titan yüzeyine yumuşak sayılabilecek bir iniş yaptı. ESA, aracın üzerinde bulunan bakterilerin Titan'daki çetin koşullara dayanamayacağını düşündüğü için çok zor ve pahalı olan aracın tümüyle sterilize edilmesi işlemini yapmamıştı. Bu işlem, yüzeysel bir şekilde yapılmıştı.

Yaşama en elverişli gökcismi adaylarından Mars, Europa ve Titan arasında, uzay araçlarıyla bakteri bulaştırmadığımız bir Europa kaldı. NASA, Jüpiter ve uydularını incelemek üzere gönderdiği Galileo uzay aracını, 16 yıl görev yaptıktan sonra uydulardan birine çarpmaması için Jüpiter'e düşürdü.

Cassini uzay aracı, Titan'da su buzunun yüzeye çıktığı bazı yerler saptadı. Bilim insanları, bu bölgelerde sıvı halde de su bulunabileceğini öne sürüyor.

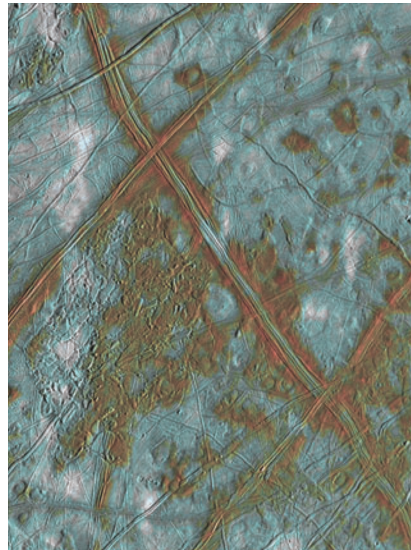
Mars'ta da durum şimdilik pek iyi değil. Gezegenin çok ince bir atmosferi var ve yüzey sıcaklığı da çok düşük. Hepsinden önemlisi, son uzay araştırmalarında birtakım ipuçları bulunmuş olsa da yüzeyde sıvı halde su bulunmuyor. Mars, bu haliyle soğuk bir çöl görünümünde. Ancak gezegenin geçmişte farklı koşulları olduğunu gösteren ipuçları da var. Belki gelecekte koşullar yine değişecek ve gezegen yaşama elverişli duruma gelecek. Çünkü şimdilik çok kararlı görünse de Güneş Sistemi sürekli değişiyor. Güneş'in evrimine bağlı olarak gelecek birkaç milyar yıl içinde gezegenler giderek ısınacak. Dünya da bundan payına düşeni alacak ve bazı canlı türleri yeni duruma ayak uyduramayıp yok olacak.

Yeryüzü için yıkım olabilecek bu gelişme, başka gezegenlerde yaşam için uygun ortamlar yaratabilir. Güneş'e yakınlığından dolayı, Merkür'ün nerdeyse hiç şansı yok. Venüs, belki de eskiden çok daha ılıman koşullara sahipti. Ancak bugünkü durumuna bakınca buna inanmak çok zor. Çünkü yüzeyindeki sıcaklık 500°C'yi buluyor. Yine de atmosferinin üst katmanlarında en azından mikrobiyolojik yaşamı destekleyecek bir ortam bulunduğunu düşünen bilim insanları yok değil.

Bu konuda en iyi durumda olan gezegen Mars. Güneş'in sıcaklığını arttırmasıyla yavaş yavaş ısınacak. Bu sırada toprağın altında ve kutup bölgelerinde buz halinde bulunan suyun en azından ekvator yakınlarında sıvı halde bulunacağı düşünülüyor. Gaz devleri için durum belirsiz. Bu gezegenler, küçük bir çekirdeği çevreleyen sıvılar ve onların da üstünde çeşitli gaz katmanlarıyla kaplı. Bu gezegenlerin gaz katmanlarının arasında yaşama elverişli olabilecek katmanlar bulunabileceği varsayılıyor.

En büyük adaylardan Jüpiter'in uydusu Europa ve Satürn'ün uydusu Titan birkaç milyar yıl içinde daha yaşanır yerler olacak. Güneş, bu uyduları şimdikine göre daha çok ısıtacak. Onlar da belki günümüzdekinden daha farklı görünecekler.

Uyku durumundaki bir bakteri, ulaştığı gezegende ya da uyduda uygun koşulların ortaya çıkmasını bekleyebilir. Mars'ta toprağın altında, Europa'da da buzun içinde... Hatta şimdiden Europa'nın kalın buzdan kabuğunun altında bulunan derin okyanusta, Dünya'dan göçen bakterilerin evrimleşmesiyle yeryüzündekinden çok farklı canlı türleri ortaya çıkmış olabilir.


Europa'nın kabuğundaki çatlaklar

Şimdilik başka gezegenlerde yaşama rastlanmadı. Ancak Carl Sagan'ın da dediği gibi, eğer evrende yaşanabilecek yerler varsa, ki araştırmalar bunun olduğunu gösteriyor ve bu yerlerde yaşayan canlılar yoksa, tüm bunlar boşa harcanmış demektir. Yaşamın evrenin başka bir yerinde ortaya çıktığı ve yeryüzündeki yaşamın ilk tohumlarının uzaydan geldiği düşüncesi heyecan verici. Bunun yanı sıra, evrende en azından kendi sistemimizdeki olası yaşam biçimlerinin Dünya'dan tohumlanmış olabileceği düşüncesi, "uzaylılarla" ortak bir kökenimizin olabileceğini düşündürüyor.

Her iki olasılığı düşünmek de bizi farklı bir yere koyuyor. Yalnızca bu gezegenle sınırlı kalmadığımızı, gerçekte evrenin bir parçası olduğumuzu duyumsatıyor bize. İleride, belki de yakın bir gelecekte Mars'ta ya da başka bir gezegende yaşam bulunursa, o yaşam biçimleriyle akraba olup olmadığımız, DNA testleri sonucunda ortaya çıkacaktır.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Cull, S., Seeding Life in the Solar System, Sky and Telecsope, Ocak 2007

Warmflash, D., Weiss, B., Did Life Come from Another Planet?, Scientific American, Kasım 2005

http://solarsystem.nasa.gov/

http://astrobiology.nasa.gov/

BAŞKA DÜNYALARDA BİTKİLERİN RENKLERİ





Dünya dışı yaşam arayışı, artık yalnızca bilimkurgunun ya da UFO avcılarının işi olmaktan çıktı. Uzaylıların bize gelmesini beklemek yerine, biz gözlerimizi onlara çeviriyoruz. Teknolojik olarak gelişmiş bir uygarlık bulamayabiliriz ancak yaşam süreçlerine ilişkin fiziksel ve kimyasal izleri, "biyoimza"ları arayabiliriz. Gökbilimciler bugüne dek Güneş Sistemi'nin ötesinde, başka yıldızların çevresinde dönen 200'den çok gezegen buldu. Bu gezegenlerin olası bir yaşamı destekleyip desteklemeyeceğini şu an bilmiyoruz, bunu zaman gösterecek. Temmuz 2007'de gökbilimciler, Güneş Sistemi dışındaki bir gezegenin atmosferinden geçen ışığı gözleyerek bu gezegendeki su buharı varlığını ortaya çıkarmıştı. Şimdilerde Dünya'daki uzay araştırma merkezleri, dünya boyutundaki gezegenlerin ışık tayfını inceleyerek olası yaşam izlerini araştırmak üzere çeşitli teleskoplar geliştirmekle meşgul.

Fotosentez kuşkuya yer bırakmayacak bir biyoimzadır. Peki, fotosentezin başka bir gezegende gerçekleşmesi ne derece olası? Bir hayli! Dünya'da bu süreç, bütün yaşamın temellerini atacak kadar başarılı. Bazı organizmalar yaşamlarını okyanuslardaki hidrotermal bacalardan yayılan ısı ve metana borçlu olsalar da yeryüzünü kaplayan ekosistemlerin zenginliği, güneş ışığına dayanıyor.

Fotosentezin kanıtı olacak biyoimzalar iki türlü olabilir: Ya biyolojik olarak üretilen oksijen veya atmosferdeki ozon gibi gazlar ya da klorofil yeşili gibi özelleşmiş pigmentlerin kanıtı olabilecek yüzey renkleri. Böylesi pigmentleri arama düşüncesinin uzunca bir geçmişi var. Yüz yıl önce gökbilimciler, Mars'ın mevsimsel kararmasını bitkisel bir gelişime yoruyorlardı. Kızıl Gezegen'den yansıyan ışığın tayfını inceleyerek yeşil bitkilerin izlerini sürmüşlerdi. Böylesi bir stratejinin yol açacağı zorluklar Dünyalar Savaşı'nda bambaşka bir senaryo kurgulayan H. G. Wells için çok açıktı: "Mars'taki bitki-

ler, yeşil yerine canlı bir kan kırmızı tondadır." Bugün Mars yüzeyinde bitkilerin olmadığını bilsek de (kararmanın nedeni de aslında toz fırtınalarıdır) başka gezegenlerdeki bitkilerin başka renklerde olabileceğini öngörmesi nedeniyle Wells'in ileri görüşlü olduğunu söyleyebiliriz.

Dünya'da bile yeşil bitkilerin dışında kalan fotosentetik organizmaların oluşturduğu büyük bir çeşitlilik vardır. Kimi yeryüzü bitkileri kırmızı yapraklıdır. Su algleri ve fotosentetik bakterilerse gökkuşağı kadar renklidir. Mor bakteriler görünür ışığın yanı sıra, kızılötesi ışığı da soğurur. O halde başka dünyaların renklerinde hangi tonlar baskın olabilir? Ve bunu gördüğümüzde nasıl anlayabiliriz? Yanıt, Güneş Sistemi dışındaki fotosentezin, bu gezegenin bizimkinden farklı bir sınıftaki yıldızından gelen ve Dünya'nınkinden farklı bir atmosferden geçen ışığına sağladığı uyumda gizli.

Işığın Soğurulması

Başka gezegenlerdeki fotosentezin nasıl işleyebileceğini anlamak için işe Dünya'dan başlamak gerekiyor. Dünya yüzeyine düşen Güneş ışığı tayfının tepe yaptığı nokta, mavi-yeşil arasındadır. Bu nedenle bilim insanları, bitkilerin yeşili yansıtarak ışığın bu kaymak bölümünü neden ziyan ettiğini uzun süre anlamaya çalıştı. Sonuçta buldukları yanıt şu oldu:

Fotosentez, toplam ışık enerjisi miktarına değil, foton başına düşen enerjiye ve ışığı oluşturan fotonların toplamına dayanıyordu.

Mavi fotonlar kırmızılardan daha çok enerji taşısa da Güneş'in yaydığı ışıkta daha çok kırmızılar vardır. Bitkiler, mavi fotonları daha kaliteli olduğu için, kırmızı fotonlarıysa daha çok oldukları için kullanır. Arada kalan yeşillerse ne enerji, ne de sayı bakımından avantajlıdır. Bu yüzden bitkiler bunların küçük bir bölümünü soğurur.

Karbon dioksitten (CO_2) elde edilen karbonun basit bir şeker molekülünün oluşturulmasında kullanıldığı temel fotosentez süreci, en az sekiz foton gerektirir. Sudaki (H_2O) oksijen-hidrojen bağını koparmak ve biyokimyasal tepkimeler için elektron açığa çıkarmak için bir foton gereklidir. Oksijen molekülünü (O_2) oluşturabilmek için böylesi dört bağın koparılması gerekir. Bu fotonların her birine, şekeri oluşturacak ikinci tepkime için ek bir foton daha eşlik eder. Ayrıca her bir foton, tepkimeleri başlatacak minimum enerji düzeyinde olmalıdır.

Bitkilerin güneş ışığını soğurmaları bir doğa harikasıdır. Klorofil gibi fotosentetik pigmentler ötekilerinden ayrı durmaz. Anten dizisine benzeyen bir ağ oluşturur ve ortaya çıkan bu ağların her biri ayrı bir dalga boyundaki fotonları soğurur. Klorofil, kırmızı ve maviyi tercih eder. Sonbaharın canlı kırmızı ve sarılarını oluşturan karotenoid pigmentleriyse daha farklı tonda bir maviyi yeğler. Tüm bu enerji, suyun ayrıştırılıp oksijenin açığa çıktığı özel bir klorofil molekülüne yönlendirilir.

İşte bu yönlendirme, pigmentlerin hangi rengi yeğleyeceğinin anahtarıdır. Tepkime merkezindeki moleküller, ancak kırmızı bir foton ya da eşdeğer miktarda enerji aldığında kimyasal bir tepkime olur. Mavi fotonlardan yararlanabilmek için anten dizisinde uyumlu bir işbirliğiyle çalışan pigmentler, mavi fotonlardan emilen yüksek enerjiyi, tıpkı alçaltıcı transformatörlerin 100.000 voltluk gerilimi 220 volta indirmeleri gibi, kırmızı fotonlarınkine eşdeğer bir enerjiye indirir. Süreç, mavi bir fotonun maviyi soğuran bir pigmente düşüp moleküldeki bir elektronu serbest bırakmasıyla başlar. Söz konusu elektron eski konumuna dönerken fotondan aldığı enerjiyi geri salar; ancak ısı ve titreşimden kaynaklı kayıplar nedeniyle saldığı enerji daha azdır.

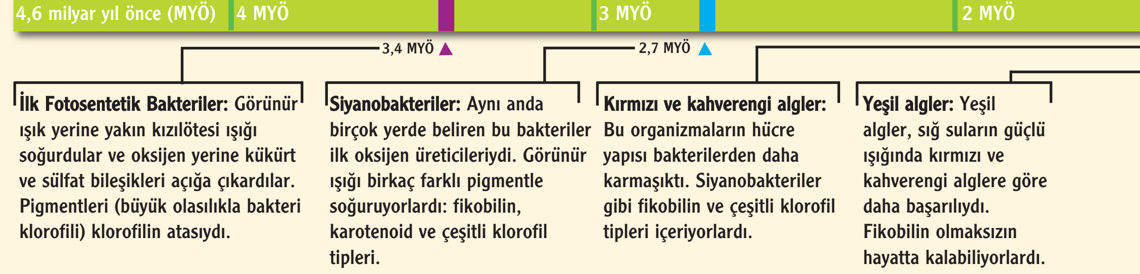
Pigment molekülü kazandığı enerjiyi başka bir foton şeklinde salmaz; daha düşük düzeydeki enerjiyi soğurabilecek başka bir pigment molekülüne elektriksel etkileşim yoluyla aktarır. Bu yeni pigmentse bir sonraki aşamada, daha düşük düzeyde bir enerji salar ve süreç en baştaki mavi fotonun enerjisi kırmızıyla eşitlenene kadar sürer. Pigmentler dizisi, camgöbeği, yeşil ve sarıyı da bu şekilde kırmızıya çevirebilir. Bu kademeli sistemin son halkası olan tepkime merkezi, en düşük enerji düzeyindeki fotonları soğurmaya uygundur. Gezegenimizin yüzeyinde kırmızı fotonlar, görünür ışık tayfının en bol ve en düşük enerjili olanlarıdır.

Su altındaki fotosentezdeyse kırmızı fotonlar her zaman bol bulunmaz. Suda çözünen maddelerin ve üst tabakalardaki organizmaların filtreleyici et-



Dünya'da Fotosentezin Zaman Çizelgesi

Fotosentez, Dünya tarihinin başlarında evrimleşmiştir. Ortaya çıkışının hızlı oluşu, rastlantısal olmadığını ve başka gezegenlerde de gelişebileceğini gösterir. Organizmaların ürettiği gazlar yaşamlarının bağlı olduğu ışıklanma koşullarını değiştirdikçe, aynı organizmaların yeni renklere evrimleşmesi gerekmiştir.



İlk Fotosentetik Bakteriler: Görünür ışık yerine yakın kızılötesi ışığı soğurdular ve oksijen yerine kükürt ve sülfat bileşikleri açığa çıkardılar. Pigmentleri (büyük olasılıkla bakteri klorofili) klorofilin atasıydı.

Siyanobakteriler: Aynı anda birçok yerde beliren bu bakteriler ilk oksijen üreticileriydi. Görünür ışığı birkaç farklı pigmentle soğuruyorlardı: fikobilin, karotenoid ve çeşitli klorofil tipleri.

Kırmızı ve kahverengi algler: Bu organizmaların hücre yapısı bakterilerden daha karmaşıktı. Siyanobakteriler gibi fikobilin ve çeşitli klorofil tipleri içeriyorlardı.

Yeşil algler: Yeşil algler, sığ suların güçlü ışığında kırmızı ve kahverengi alglere göre daha başarılıydı. Fikobilin olmaksızın hayatta kalabiliyorlardı.

kisi yüzünden ışığın tayfı derinlikle değişir. Sonuç, yaşam formlarının içerdiği pigmentlere göre çarpıcı bir şekilde katmanlaşmasıdır. En alt katmandaki organizmaların pigmentleri, üst katmandakilerden geriye kalan ışık renklerini soğuracak şekilde gelişmiştir. Örneğin alglerin ve siyanobakterilerin, fikobilin olarak bilinen ve yeşille sarı fotonları soğuran pigmentleri vardır.

Az ışıklı ortamlara uyum sağlamış organizmalar, var olan ışığı soğurmak için daha çok çaba harcadığından daha yavaş gelişir. Işığın bol olduğu gezegen yüzeyinde fazladan renk pigmenti üretmek bitkilerin zararına olacağı için renk kullanımında seçici davranırlar. Aynı evrimsel ilkeler, başka dünyalarda da geçerli olacaktır.

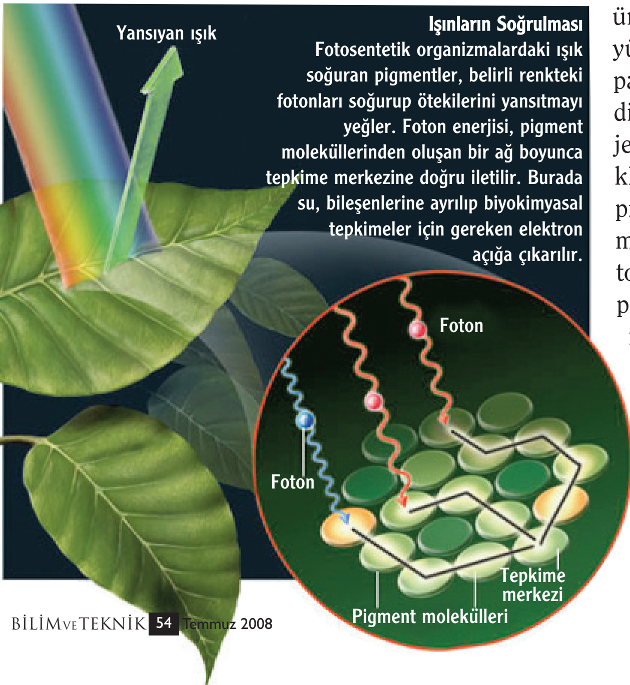
Tıpkı suyun süzdüğü ışığa uyum sağlamış canlılar gibi, kara canlıları da atmosferdeki gazların süzdüğü ışığa uyum sağlamıştır. Dünya atmosferinin en üstünde 560 ila 590 nanometre arasında değişen dalga boyuyla sarı ışık en boldur. Daha kısa dalga boyundaki ışınlar, daha uzun dalga boyundaki ışınlara göre daha çok süzülür. Güneş ışığı atmosferin üst tabakasından geçerken su buharı kızılötesi ışığın bazı dalga boylarını ve 700 nanometrenin üzerindekileri süzer. Oksijense 687 ve 761 nanometre dalga boylu ışığın geçmesini engelleyen bantlar oluşturur. Stratosfer tabakasındaki ozonun (O3) morötesi (UV) ışığı süzdüğü bilinen bir gerçektir. Daha az bilinense, görünen ışığı da az miktarda süzdüğüdür.

Bütün bunlar üst üste eklendiğinde, atmosferimizin Güneş'ten gelen ışımayı bazı pencerelerden geçirerek yeryüzüne bıraktığını söyleyebiliriz. Görünür ışık tayfının mavi ucunun miktarındaki azalmanın nedeni, Güneş'ten gelen kısa dalga boylu fotonların daha az yoğunlukta oluşu ve ozon tabakasının morötesi ışınımı süzmesidir. Kırmızı uçsa oksijenin oluşturduğu emilim bantlarıyla belirlenir. Ozon tabakasının görünür ışık tayfındaki geniş süzme kapasitesi, atmosferin üst bölümünde en çok bulunan sarı fotonların, aşağıya inildiğinde sayı üstünlüğünü kırmızıya (yaklaşık 685 nm) bırakmasına yol açar.

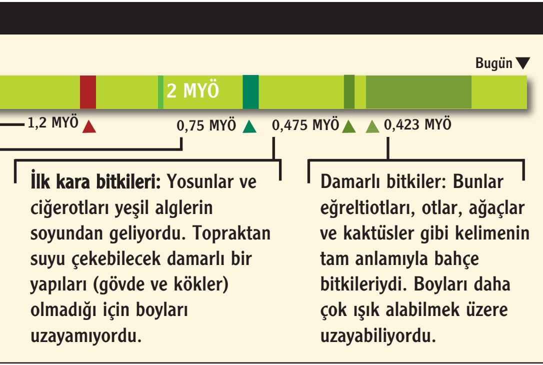
Bitkiler daha çok oksijenin belirlediği bu tayfa uyum sağlamıştır. Üstelik atmosferdeki oksijeni üreten de onlardır. Yeryüzünde fotosentez yapabilen canlılar ilk belirdiğinde atmosferde oksijen yoktu. Bu nedenle klorofilden daha farklı pigmentler kullanmış olmalılar. Zaman içinde fotosentezin atmosferin yapısını değiştirmesi klorofilin en uygun pigment olarak öne çıkmasını sağlamıştır.

Fotosentezin fosil kanıtları, 3,4 milyar yıl öncesine kadar uzanır. Ancak daha eski fosiller de fotosentez olabilecek işaretler gösterir. İlk fotosentezciler işe su altında başlamak durumundaydı; çünkü su, biyokimyasal tepkimeler için iyi bir çözücü ve ozon tabakasının yokluğunda morötesi ışığı süzecek iyi bir süzgeçti. Bu ilk fotosentezciler, kızılötesi ışığı emen su bakterileriydi. Bunların kimyasal tepkimeleri su yerine hidrojen, hidrojen sülfit ya da demir içeriyordu. Bu yüzden oksijen gazı açığa çıkmıyordu. Okyanuslardaki siyanobakterilerin oksijen üreten fotosenteze başlaması 2,7 milyar yıl öncesine dayanır. Oksijen düzeyindeki yükselme ve ozon tabakasının yavaş yavaş oluşmaya başlaması, kırmızı ve kahverengi alglerin belirmesini sağlamıştır. Sığ suların morötesi ışığa karşı güvenli duruma gelmesi, yeşil alglerin evrimleşmesine yol açmıştır. Bunlarda fikobilin yoktu ve yüzey sularındaki parlak ışığa daha iyi uyum sağlamışlardı. En sonunda, atmosferde oksijenin birikmeye başlamasından iki milyar yıl sonra, yeşil alglerin soyundan gelen bitkiler karalarda ortaya çıkmıştı.

Sonrasındaysa bitki yaşamının karmaşıklığında bir patlama yaşandı: Yüzeye yakın yaşayan yosun ve ciğerotlarından, daha çok ışık soğurmak üzere uzamış ve çeşitli iklimlere uyum sağlamış damarlı bitkilere kadar... Kozalaklı bitkilerin, yüksek enlemlerdeki eğik güneş ışığını alabilecek konik tepeleri varken gölge bitkileri, aşırı ışığa karşı güneş kremi görevi gören antosiyanin taşıyordu. Yeşil klorofil yalnızca atmosferin var olan durumuna uyum sağlamamış, onun bu dengede kalması için gezegenimizi yeşil tutan hünerli bir döngü de ortaya çıkarmıştı. Evrimin başka bir adımı, yüksek ağaçların gölgesi altında, yeşil ve sarı ışığı soğuran fikobilinli bir organizmaya yaşam verebilir. Ama üstteki organizmalar yine yeşil kalmayı sürdürecektir.



Işınların Soğrulması
Fotosentetik organizmalardaki ışık soğuran pigmentler, belirli renkteki fotonları soğurup ötekilerini yansıtmayı yeğler. Foton enerjisi, pigment moleküllerinden oluşan bir ağ boyunca tepkime merkezine doğru iletilir. Burada su, bileşenlerine ayrılıp biyokimyasal tepkimeler için gereken elektron açığa çıkarılır.





Dünyayı Kırmızıya Boyamak

Başka bir güneş sistemindeki başka bir gezegende fotosentetik pigmentleri aramak için gökbilimciler gezegeni, evriminin herhangi bir aşamasında görmeye hazırlıklı olmalıdır. Örneğin Dünya'nın iki milyar yıl önceki durumuna benzeyen bir gezegen yakalayabilirler. Dünyadaki örneklerinden farklı yetenekler geliştirmiş fotosentezcilerle karşılaşma olasılığı da akılda tutulmalı – suyu daha uzun dalga boylu fotonlarla ayrıştırmak gibi.

Şimdiye kadar yeryüzündeki fotosentezde gözlenen en uzun dalga boyu, oksijensiz fotosentez yapan mor renkli bakterilerde 1015 nanometredir (kızılötesi). Oksijenli fotosentez için en uzun dalga boyu da 720 nm ile bir deniz siyanobakterisinde görülür. Ama fizik yasaları değişmez üst sınırlar koymaz. Çok sayıdaki uzun dalga boylu foton, az sayıdaki kısa dalga boylu fotonun gördüğü işi üstlenebilir.

Başka bir gezegende sınırlayıcı etken, yeni pigmentlerin bulunabilirliği değil, gezegen yüzeyine ulaşan ışığın tayfıdır. Bu da temel olarak yıldızın türüne bağlıdır. Gökbilimciler yıldızların sıcaklıklarına, boyutlarına ve yaşam sürelerine bakıp onları renklerine göre sınıflandırır. Ancak bazı tür yıldızlar karmaşık bir yaşam formunun evrimleşmesini sağlayacak kadar uzun ömürlü olur. Bunlar, en sıcaktan en soğuğa doğru, F, G, K ve M sınıfı yıldızlardır. Güneş G sınıfı bir yıldızdır. F sınıfı yıldızlar daha büyük, daha parlak, daha mavidir ve yakıtlarını birkaç milyar yıl içinde tüketirler. K ve M sınıfındakiler daha küçük, daha sönük, daha kırmızı ve uzun ömürlüdür.

Bu yıldızların her birinin çevresindeki gezegenler, suyun sıvı halde bulunabileceği, yaşama elverişli bir yörünge bandında bulunabilir. Güneş Sistemimizdeki yaşama elverişli bölge, Dünya ve Mars'ın yörüngelerini kapsayan bir halkadır. F sınıfı bir yıldız için Dünya boyutundaki bir gezegenin bulunabileceği yaşama elverişli bölge çok daha dıştadır. K ve M tipi yıldızlardaysa daha içtedir. F ve K sınıfı yıldızların yaşanabilir bölgesindeki bir gezegen, hemen hemen Dünya kadar görünür ışıma alır. Böyle bir gezegen tıpkı Dünya'daki gibi bir oksijenli fotosenteze olanak tanıyabilir. Yalnızca pigmentlerin renklerinde görünür tayfın içinde küçük kaymalar olabilir.

Kırmızı cüce olarak da bilinen M sınıfı yıldızlar gökadamızda en çok bulunan yıldızlar olduğu için daha çok ilgi çeker. Güneş'ten çok daha az görünür ışıma yayarlar ve bu ışımanın tepe noktası yakın kızılötesi bölgededir. İskoçya'daki Dundee Üniversitesi biyologla-

Biyoimzalar

Bitkilerin yansıttığı ışığın renginin yanı sıra, şu ayırt edici özellikler de yaşam işareti olabilir:

Oksijen (O_2) ve su (H_2O): Yaşamın olmadığı bir gezegende bile merkezdeki yıldızdan gelen ışık, su buharını ayrıştırarak gezegen atmosferinde az bir miktar oksijenin ortaya çıkmasını sağlayabilir. Ama bu gaz hızla dağılır ya da kaya ve volkanik gazları oksitler. Bu yüzden sıvı suyu olan bir gezegende bol miktarda oksijen bulunuyorsa, bu gazı üreten başka bir kaynak daha olmalıdır. Oksijenli fotosentez, bu konuda ilk akla gelecek adaydır.

Ozon (O_3): Dünya'nın stratosferinde Güneş'in ışımasıyla ayrışan oksijen başka bir oksijen molekülüyle yeniden birleşerek ozonu oluşturur. Ozon, sıvı suyla birlikte güçlü bir biyoimzadır. Oksijen görünür dalgaboyunda saptanabiliyorken ozon kızılötesi dalgaboyunda saptanır. Bu da bazı teleskoplar için daha kolaydır.

Metan (CH_4) ve oksijen ya da mevsimsel döngüler: Oksijen ve metanın kimyasal birleşmeleri, fotosentez olmadan zordur. Mevsimsel olarak artan ve azalan metan derişimi de iyi bir yaşam işaretidir. Ölü bir gezegenin metan düzeyi sabittir ve yıldızın ışığı bu molekülü uzun zaman içinde parçalayarak derişiminde yavaş bir azalmaya neden olur.

Metil Klorür (CH_3Cl): Dünya üzerinde bu gaz bitkilerin yanmasıyla (özellikle orman yangınlarında) ve güneş ışığının plankton ve deniz suyu üzerindeki etkisiyle açığa çıkar. Oksitlenmeyle bozunur. Ama M sınıfı bir yıldızın görece zayıf ışınımı bu gazın saptanabilir miktarda birikmesini sağlayabilir.

Diazot monoksit (N_2O): Bitkiler çürürken diazot monoksit halinde azot açığa çıkarır. Bu gazı inorganik yollardan oluşturan şimşek gibi kaynaklar, göz ardı edilebilir.

Yıldız Işığının Süzülmesi

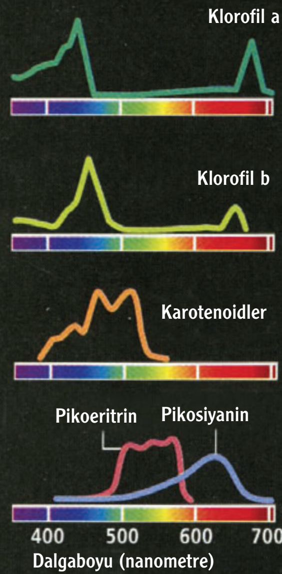
Bitkilerin rengi, gökbilimcilerin kolayca gözlemleyebildiği yıldız ışığı tayfına ve ışığın su ve hava tarafından süzülmesine bağlıdır. Yazar ve meslektaşları, olası atmosfer yapısı ve yaşamın kendi etkilerini göz önüne alarak bitkilerin renklerinin benzetimini yapmıştır.

YILDIZ SINIFI: M (olgun)
KÜTLESİ*: 0,2
PARLAKLIĞI*: 0,0044
ÖMRÜ: 500 milyar yıl
ÖRNEKLENEN GEZEGENİN YÖRÜNGE UZAKLIĞI: 0,07 astronomik birim
* Güneş'e göre

YILDIZ SINIFI: M (genç)
KÜTLESİ*: 0,5
PARLAKLIĞI*: 0,023
ÖMRÜ: 200 milyar yıl
ÖRNEKLENEN GEZEGEN
YÖRÜNGE UZAKLIĞI: 0,1
astronomik birim

Fotosentetik pigmentler farklı dalgaboyu aralıklarını soğurur. Dünya'daki bütün kara bitkileri, klorofil a ve b ile karotenoid pigmentlerini kullanır. Algler ve siyanobakteriler fikobilin pigmentini kullanır.

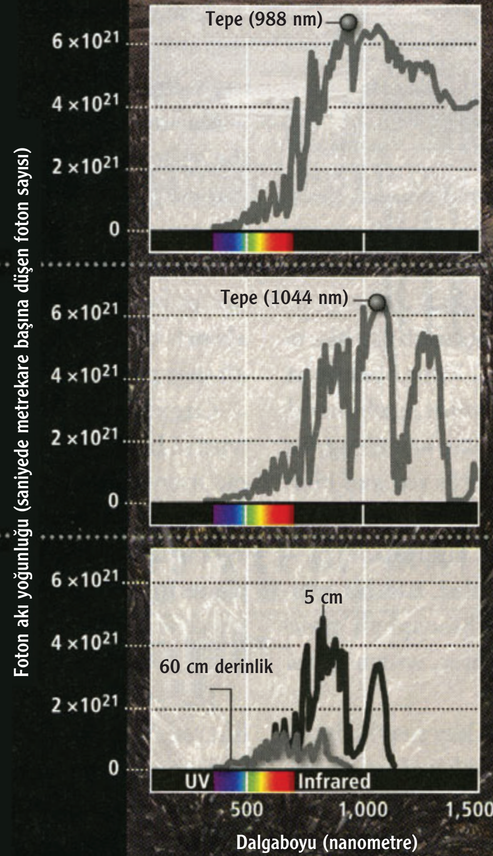
GÖRELİ SOĞURMA



Yıldız Işığı
Atmosfere girmeden önce yıldızdan gelen ışığın belirgin bir tayfı vardır. Tayfın genel şeklini, yıldızın kendi atmosferindeki soğrulmadan kaynaklanan birkaç azalma dışında, yıldızın yüzey sıcaklığı belirler.

Yüzey
Atmosferdeki gazlar yıldız ışığını düzenli olmayan bir şekilde, tepe noktası rengini kaydıracak ve emilim bantları oluşturacak –bazı dalgaboylarını perdeleyecek– şekilde soğurur. Bu bantlara en iyi örnek Dünya'dır (G sınıfı yıldızlara özgü durum).

Sualtı
Su mavi ışığı geçirme, kırmızı ve kızılötesini soğurma eğilimindedir. Burada gösterilen grafikler 5 cm'lik ve 60 cm'lik su derinlikleri içindir. (Olgun M sınıfı yıldızın grafiğinde az oksijenli bir atmosfer öngörülmüştür.)



Tepe (1004
Tepe (104
5 cm
60 cm
500
1,000
Dalgaboyu (nanomet

rından John Raven ile Edinburgh'daki Kraliyet Gözlemevi'nden Ray Wolstencroft, oksijenli fotosentezin yakın kızılötesi fotonlarla kuramsal olarak olanaklı olduğunu ileri sürmüşlerdi. Dünya'daki bitkilerin suyu ayrıştırabilmesi için iki foton yeterli olurken bir organizma aynı iş için yakın kızılötesi fotonlardan üç ya da dördüne gereksinim duyar. Fotonlar bir roketin katmanları gibi bir arada çalışır ve bir elektrona kimyasal tepkimelerde gereken enerjiyi sağlar.

M sınıfı yıldızlar yaşam için bir kat daha zorludur; çünkü gençken güçlü UV ışıması yayarlar. Organizmalar bu ışımanın zararlı etkilerinden su altında sıyrılabilir ama bu kez de ışıksız kalırlar. Bu yüzden fotosentez ortaya çıkamayabilir. M sınıfı yıldızlar yaşlandıkça ışımalarının gücü diner, hatta Güneş'ten daha az UV ışıması yayar. Bu durumda organizmalar UV ışınları süzen bir ozon tabakasına da gerek duymaz; oksijen üretmeseler bile gezegen yüzeyinde serpilip gelişebilirler.

Gökbilimciler, yıldız tipi ve yaşına bakarak genel olarak dört senaryo üzerinde duruyor:

Oksijensiz okyanus yaşamı: Herhangi bir sınıftan genç bir yıldız. Organizmaların oksijen üretmesi gerekmez. Atmosferde metan gibi başka gazlar bulunabilir.

Oksijenli okyanus yaşamı: Herhangi bir sınıftan, biraz daha yaşlı bir yıldız. Oksijenli fotosentezin ortaya çıkması için yeterli süre geçmiş ve atmosferde oksijen birikmeye başlamış.

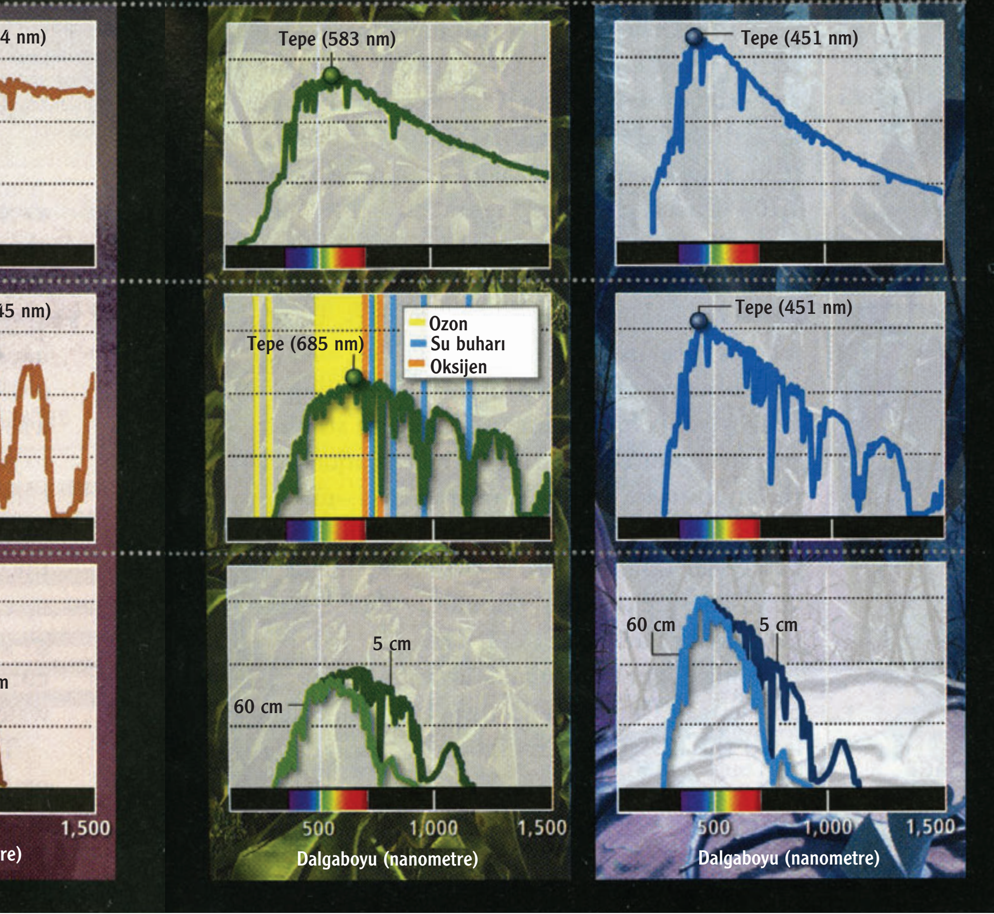
Oksijenli kara yaşamı: Herhangi bir sınıftan olgun bir yıldız. Bitkiler gezegen yüzeyini kaplamış durumda. Dünya üzerindeki yaşam, şu an bu aşamada.

Oksijensiz kara yaşamı: Parlaklığı azalmış, bu yüzden UV ışınımı göz ardı edilebilir M sınıfı bir yıldız. Bitkiler gezegen yüzeyini kaplar, fakat oksijen üretmeyebilir.

Bu dört farklı duruma ait fotosentetik biyoimzalar elbette aynı olmayacaktır. Gökbilimciler Dünya'ya ait uydu görüntülerinden edindikleri deneyimle, okyanuslarda karşılaşılabilecek yaşamın, teleskopların göremeyeceği kadar seyrek bir dağılımda olacağını bekliyor. Bu nedenle ilk iki senaryoda, güçlü pigment biyoimzaları üretilmeyebilir. O halde olası bir yaşamın kanıtı, üretilen atmosfer gazlarında aranmalıdır. Zaten başka dünyalardaki bitki renkleri üzerinde çalışan araştırmacılar da ister F, G ve K sınıfı yıldızların çevresindeki gezegenlerdeki oksijenli fotosentez için olsun isterse, M sınıfı yıldızların çevresindeki gezegenlerdeki herhangi bir fotosentez tipi için olsun, kara bitkileri üzerine yoğunlaşıyor.

Yeni Yeşil: Siyah

Özel durumlara karşın, fotosentetik pigmentler Dünya üzerindeki kuralla-



rın aynılarına uymak zorundadır: Pigmentler ya en bol bulunan fotonları, ya dalgaboyu en kısa olanları (en yüksek enerjililer), ya da en uzun olanları (tepkime merkezince soğrulanlar) soğurmaya eğilimlidir. "Yıldızın sınıfı gezegendeki bitkilerin rengini nasıl belirler?" sorusuna yanıt bulmak için birçok farklı disiplinden araştırmacının bir araya gelerek yıldızlara, gezegenlere ve biyolojiye ilişkin parçaları birleştirmesi gerekmiştir.

Berkeley'deki California Üniversitesi'nden Martin Cohen, bir F sınıfı yıldızdan (sigma Çoban), bir K sınıfı yıldızdan (epsilon Irmak), etkinliğini sürdüren bir M sınıfı yıldızdan (AD Aslan) ve varsayımsal olarak canlılığını kaybetmiş, sıcaklığı 3100 kelvin olan M sınıfı bir yıldızdan veri topladı. Meksika Ulusal Özerk Üniversitesi'nden gökbilimci Antigona Segura, bu yıldızların çevresindeki yaşama elverişli bölgelerde yer alan Dünya benzeri gezegenlere ilişkin bilgisayar simülasyonları hazırladı. Şu anda Arizona Üniversitesi'nde olan Alexander Pavlov ile Pennsylvania Devlet Üniversitesi'nden James Kasting'in geliştirdiği modelleri kullanan Segura, yıldız ışımasıyla –bu dünyalardaki yanardağların Dünya'dakilerle aynı gazları çıkardığını varsayarak– olası atmosfer bileşenlerinin etkileşimi üzerine çalıştı. Amacı bu gezegenlerin göz ardı edilebilir miktarda ya da Dünya'dakiyle eşit oranda oksijen içeren atmosferlerinin kimyasını tahmin etmekti.

Segura'nın elde ettiği sonuçları kullanan Londra College Üniversitesi'nden fizikçi Giovanna Tinetti, Pasadena'daki Jet İtki Laboratuarı'ndan David Crisp'in geliştirdiği bir modeli uygulayarak, ışınımın süzülmesini hesapladı (Bu model, Mars'a gönderilen uzay araçlarının güneş panellerine vuran ışığı hesaplamak için kullanılan modellerden biriydi). Bu hesapların yorumlanması için beş bilim insanının bilgilerinin birleştirilmesi gerekiyordu: Rice Üniversitesi'nden biyolog Janet Siefert, Washington Üniversitesi'nden biyokimyacı Robert Blankenship, Illionis Üniversitesi'nden biyokimyacı Govindjee, Washington Üniversitesi'nden gezegenbilimci Victoria Meadows ve NASA Goddard Uzay Çalışmaları Enstitüsü'nden biyometeorolog, ben (Nancy Kiang.

F sınıfı yıldızların çevresindeki gezegenlerin yüzeyine ulaşan fotonların, çoğu 451 nm dalgaboylu mavi fotonlar olma eğiliminde olduğunu bulduk. K sınıfı yıldızların çevresindeki gezegenler içinse tepe noktası 667 nm'deki kırmızı renkte, hemen hemen Dünya'daki gibi. Ozon tabakası F sınıfı yıldızın ışığının maviye, K sınıfınınkinin kırmızıya dönüşmesinde önemli bir rol oynuyor. Fotosentez için gerekli ışınımsa, tıpkı Dünya'daki gibi görünür ışık aralığında.

Bu nedenle F ve K sınıfı yıldızların gezegenlerindeki bitkiler küçük farklar dışında Dünya'dakiyle aynı renklerde olabilirler. F sınıf yıldızlar için mavi fotonların seli o kadar yoğundur ki bitkilerin bunu antosiyanin gibi perdeleyici bir pigmentle yansıtması gerekebilir. Bu da bitkilere açık mavi bir renk verecektir. Alternatif olarak bitkiler daha düşük enerjili yeşil-kırmızı arası renkleri boş verip yalnızca mavi ışığı da soğurabilir. Bu da teleskoptan bakan gözlere yansıyan ışığın tayfının mavi ucunda fark edilebilir bir kırılmaya yol açacaktır.

M sınıfındaki yıldızların sıcaklıklarındaki farklar, çok çeşitli bitki renklerini olanaklı kılar. Parlaklığını yitirmiş bir M sınıfı yıldızın çevresindeki gezegen, Dünya'ya ulaşan enerjinin ancak yarısını alabilir. Bu değer canlılar için yeterli gibi görünse de –çünkü Dünya'da gölgeye uyumlu bitkilerin gerek duyduğu enerjinin yaklaşık 60 katına eşdeğerdir– fotonların çoğu yakın kızılötesidir. Evrim, görünür ve kızılötesi ışığı soğurabilecek çok çeşitli fotosentetik pigmentin oluşumuna yol açabilir. Bu durumda daha az ışık yansıtan bitkiler, bize siyah renkte görünebilir.

Soluk Mor Nokta

Dünya üstündeki yaşam deneyimi bize gösteriyor ki F, G ve K sınıfı yıldızların çevresindeki gezegenlerdeki er-





F sınıfı yıldızların çevresinde, bitkiler çok ışık alıyor olabilir, bu yüzden çoğunu yansıtmaları gerekir.

ken okyanus fotosentezcileri, ilk baştaki oksijensiz atmosfer koşullarında hayatta kalabilir ve kara bitkilerinin ortaya çıkmasını sağlayacak oksijenli fotosentezi geliştirebilir. M sınıfı yıldızlar için durum biraz daha karmaşıktır. Erken fotosentezcilerin hem UV ışınımdan korunabileceği hem de gerek duydukları ışığı alabileceği, suyun yaklaşık dokuz metre altında bir "tatlı nokta" hesapladık. Biz onları teleskopla göremesek bile bu organizmalar gezegen yüzeyinde yaşam için gerekli ortamı hazırlayabilir. M sınıfı yıldızların çevresindeki gezegenlerde daha çeşitli renklerde kara bitkileri, neredeyse Dünyamızdakiler kadar üretken olabilir.

Bütün yıldız sınıfları için önemli bir soru, gezegenlerin yüzey alanının geliştirilen teleskopların görebileceği kadar büyük olup olmadığıdır. Bu teleskopların ilk kuşağındakiler gezegeni bir nokta olarak görecek; yüzeyin haritasını çıkaracak bir çözünürlükte olamayacaktır. Bilim insanlarının eline ancak küresel olarak ortalaması alınmış bir tayf geçecektir. Tinetti, bu tayfta kara bitkilerinin seçilebilmesi için gezegen yüzeyinin en az %20'sinin kara, onun da bitkilerle kaplı ve üstünün bulutsuz olması gerektiğini hesaplıyor. Öte yandan okyanuslardaki fotosentez, atmosfere daha çok oksijen salıyor. Bu nedenle pigment biyoimzaları ne kadar belirginse, oksijen biyoimzaları o kadar güçsüz olacaktır; ya da tam tersi. Gökbilimciler ya birini ya da ötekini görecektir; ama ikisini birden değil.

Eğer bir uzay teleskopu bir gezegenden yansıyan ışık tayfında görülmesi beklenen renkler arasında siyah bir bant görürse, bu gözlemi bilgisayar başında izleyen kişi, başka bir gezegendeki yaşam bulgularını ilk gören kişi olacaktır. Başka minerallerin yaratabileceği benzer imzalardan kaynaklanacak hatalı yorumlamaları da göz ardı etmemek gerek elbette. Şu anda başka bir gezegendeki yaşamın göstergesi olabilecek makul bir renk paletini tanımlayabiliyoruz; örneğin başka bir dünyanın yeşil, sarı ya da turuncu renkte bitkileri olabileceğini tahmin ediyoruz. Dünya'da, klorofilin imzasının bitkilere özgü olduğunu belirleyebildik; bu da bitkileri ya da okyanuslardaki bitkisel planktonları uydularla ayırt edebilmemizi sağlıyor. Şimdi başka dünyaların imzalarını çözmemiz gerekiyor.

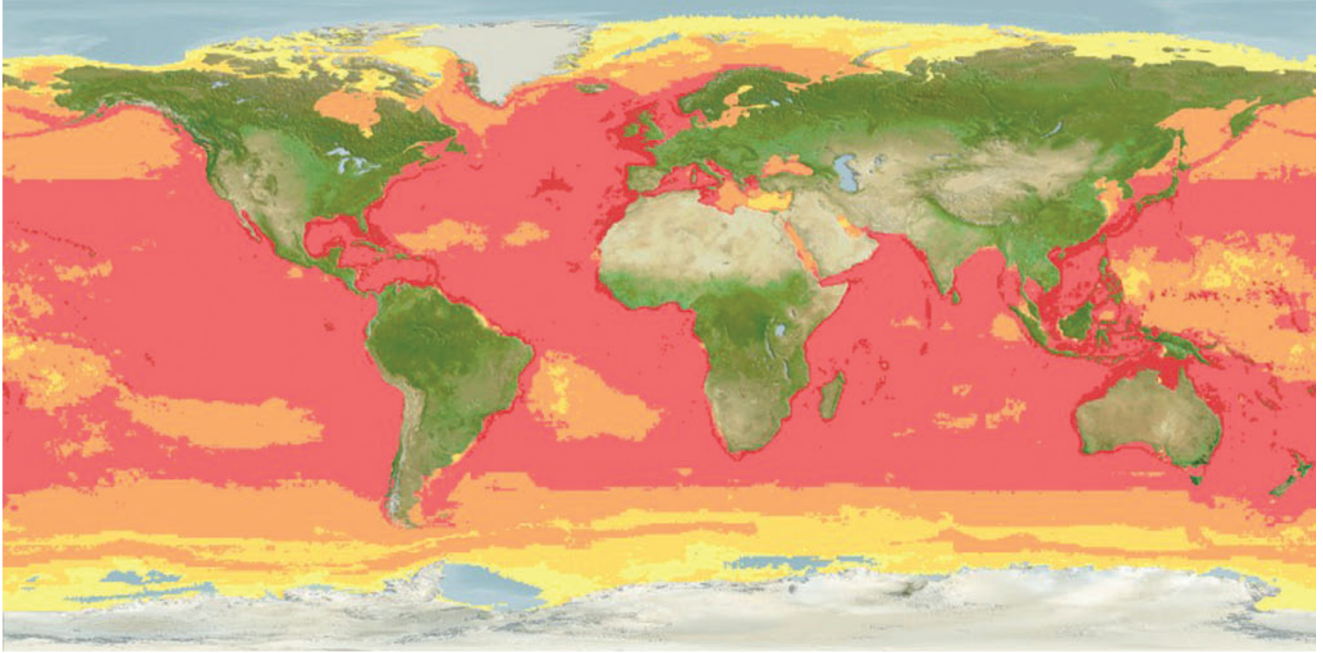
Başka gezegenlerde yaşam –ama canlı bir yaşam; yalnızca fosiller ya da zor koşullar altında ayakta durmaya çalışan mikroplar değil– arayışı, artık hızla gelişen bir gerçek. Ortalıkta bu kadar çok yıldız varken gözümüzü hangisine çevirmeliyiz? M sınıfı yıldızların çevresindeki gezegenlerin tayflarını, kendilerine çok yakın olan yıldızlarından ayırabilecek miyiz? Yeni kuşak teleskopların dalgaboyu aralığı ve çözünürlük değeri ne olacak? Fotosentezi kavramak, bu hedeflere ulaşmak ve verileri yorumlamak için anahtarımız olacak. Bilimlerin sentezini gerektiren bütün bu sorular, yalnızca birer başlangıç. Evrenin başka bir noktasındaki yaşamı arama becerimizse, Dünya'daki yaşamı derinlemesine anlayabilmemizi gerektiriyor.



F sınıfı yıldızlar için bitkilerin renkleri

Nancy Y. Kiang, "The Color of Plants on Other Worlds"
Scientific American, Nisan 2008.
Çeviri: Muzaffer Özgüleş

TÜRLERİN VERİTABANI



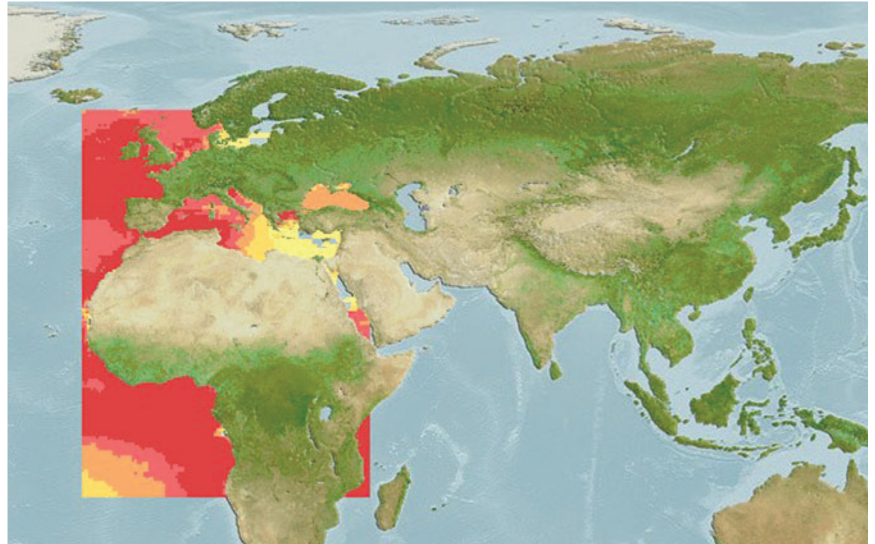
Dünya üzerinde milyonlarca canlı türü var. Dünyanın hangi bölgesinde hangi türler yaşıyor? Bunlardan kaçı Türkiye'de? Ekosistem için kritik olanlar hangileri? Hangileri yok olma tehlikesiyle karşı karşıya? Böyle soruların yanıtlarını vermek artık zor değil. Bütün türlerin derlendiği ve Internet üzerinden tür bilgilerine hatta onların fotoğraflarına ulaşmayı sağlayan, nitelikli siteler var. Bunlar aslında birçok veritabanı arasında bir ağ kurarak hizmet veren ve dünyadaki canlılara ilişkin tüm bilgilerin paylaşıldığı küresel bilgi sisteminin bir parçası olarak tasarlanmış.

Dünyadaki yaşam üzerine bilgilerimizi arttırmak onu anlamak açısından çok önemlidir. Bunun ön koşullarından biri tüm canlı türlerine ilişkin var olan bilgilere ve uzmanlara kolay ve ücretsiz olarak ulaşmaktır. Bu ancak iyi yapılandırılmış, yeryüzündeki bilinen bütün canlı türlerini kapsayan, yetkin ve kamuya açık, bir küresel bilgi sistemiyle sağlanabilir. Internet üzerinde bu amaç için çalışan aslında birkaç site var. Bunlardan bazıları bütün canlı türlerini veritabanında bulundurmaya çabalarken bazıları belli bir alanda yoğunlaşmış durumda. Aslında yalnızca bir aile ya da cins hatta tür üzerine hazırlanmış siteler de Internet'te bulunabilir. İşte, tüm bu ayrı sitelerle işbirliği yapıp bilgilerin bir arada paylaşıldığı, kullanımı kolay, arayüzü anlaşılır standartlaşmış üst siteler de var. Bunlardan bazıları şunlar:

www.aquamaps.org

Deniz canlıları üzerine 7000 harita sunuluyor. Haritadaki denizlerin üzerine tıklayarak orada hangi canlı türlerinin yaşadığını görebilirsiniz. Karadaki





Hamsinin dünya üzerinde nerelerde ne miktarda bulunduğunu gösteren harita.







canlılara ilişkin haritaları geliştirme aşamasındalar ve çok yakında çevrimiçinde sunmayı planlıyorlar.

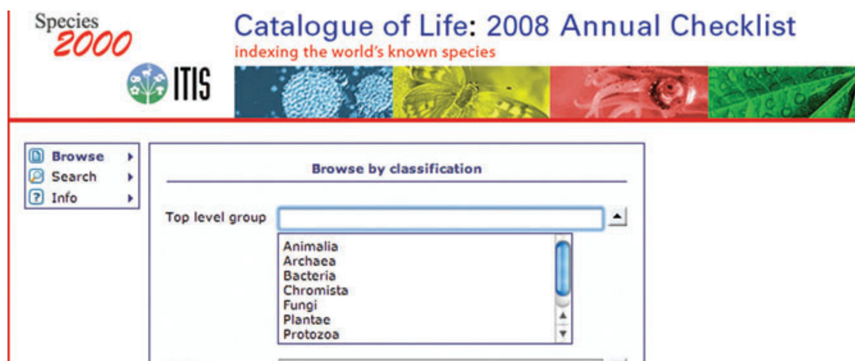
www.fishbase.org

Yayına en önce başlayan sitelerden biri. Birçok başka sitenin kendine örnek aldığı ve 30.000 balık türü üzerine ayrıntılı bilgi sunuyor.



www.catalogueoflife.org

Şu ana kadar bilinen 1,8 milyon canlı türünden 1 milyonunun bilimsel adının, eş adlarının ve günlük yaşamda kullanılan adlarının düzenlendiği bir site.





www.gbif.org

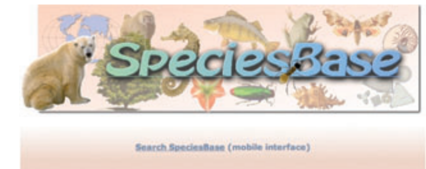
Birkaç yüz bin türe ilişkin 100 milyon dolayında kayıt bulunduran bir site.



www.speciesbase.org

Fishbase.org temel alınarak hazırlanmış bu sitede bütün canlılar üzerine bilgi vermek amaçlanıyor. 60.000 sucul canlı türüne ilişkin temel bilgiler ve 1 milyon üzerinde türe ilişkin de daha kaba bilgiler sunuluyor. Yukarıdaki sitelerin hepsiyle işbirliği içinde çalışıyor.

Birbirleriyle işbirliği içinde çalışan siteler, Internet üzerindeki kişisel, akademik ya da türlere ilişkin sayfalara da bağlantı sağlayarak canlılara ilişkin tüm bilgilerin tek bir elden ulaşılması amacıyla hazırlanıyor. Kullanıcılar da siteye katkı sağlayabiliyor. Bir canlı türü üzerine karakter bilgilerinin sunulmasının yanında değişik canlı türlerinin birbiriyle ilişkisi, birtakım etkenlere ve değişimlere nasıl tepki verdikleri de kullanıcılara veriliyor. Bunlardan başka sürdürülebilirlik anlamında türlerin kullanımı, ekonomik değerleri, ekoturizm için önemleri, çevresel etkileri, varsa simbiyoz yaşam ilişkileri, gen havuzları, zararlarının belirlenmesi ve onlarla mücadele yöntemleri gibi birçok alanda bilgilerin sunulması için de çalışmalar sürüyor.



Çeşitli ülkelerden araştırmacılar bu sitelere büyük destek vererek kendi dilleri konusunda sitelere katkı sağlıyor. FishBase sitesinde İngilizce'nin yanında İspanyolca, Portekizce, Fransızca, Almanca, İtalyanca, Felemenkçe, Çince, Japonca, Rusça, Farsça, İsveççe, Tayca, Vietnamca ve Hindice dillerinde arayüzler de kullanılabiliyor. Bu sitelere kaç kişinin başvurduğunu merak edebilirsiniz. Örneğin FishBase, ayda 1 milyon ziyaretçi çekiyor ve bilimsel literatürde 1000 de atıf almış.

Özgür Tek

TÜRLERİN YOK OLUŞU

Yaklaşık 251 milyon yıl önce, jeolojik açıdan bir göz kırpmasına karşılık gelen bir sürede, deniz canlılarının % 95'i, karada yaşayanların da % 85'i yeryüzünden silindi. Dünyanın karşılaştığı bu en büyük kitlesel soy tükeniş aynı zamanda Permiyen Devri'nin de sonu oldu. Yaşamın yeniden normale dönmesi için aradan 10 milyon yıl geçmesi gerekti. Bu büyük felaket genellikle "yaşamın neredeyse sona erdiği olay" olarak anılsa da bu aslında pek doğru sayılmaz. Yeryüzündeki en eski ve en başarılı yaşam biçimleri –bakteriler ve arkeler– hemen hemen hiçbir zarar görmeden varlıklarını sürdürmüştür. Permiyen Devri'ndeki bu yok oluş daha çok yaşamın tümüyle normale dönüşü şeklinde görülebilir –yeryüzündeki egemenliğini 3 milyar yıldan çok sürdürmüş olan biyolojik koşulların yeniden yapılanması sonucunda. Yeni yeni anlaşılıyor ki mikroplar yalnızca hayatta kalmayı başarmamış aynı zamanda bazı kitlesel soy tükenişlerinde başrolü de oynamış.

Permiyen Devri'ne yönelik bu yeni bakış açısı kemik, diş ve kabuk fosilleri üzerindeki çalışmalardan değil, milyarlarca yıl boyunca kayaların içine hapsolan biyokimyasal maddelerin incelenmesi sonucunda doğdu. Bilimin yeni gelişen bu dalına biyoişaret analizi ya da kimyasal paleontoloji deniyor. Giderek artan önemi sayesinde klasik paleontolojinin temellerini sarsan bu bilim dalı, yeryüzündeki yaşamın tarihine ilişkin yepyeni bir bakış açısı sunuyor. Artık ilk çok hücreli canlıların tam olarak ne zaman ortaya çıktığını biliyoruz ve onların başına bela olan kitlesel soy tükenişlere ilişkin de kuşatıcı bir bakış açısı geliştirdik.

Biyoişaret araştırmalarının kökü petrol arama çalışmalarında yatıyor. Paleontologlar kendilerini yok olan türlerin keşfine ve tanımlanmasına adamışken, jeologlar da o sırada tortul kayaları parçalayıp nerede petrol aramaları gerektiğini gösterecek organik molekülllerin peşindeydiler. Dünyanın her yanındaki tortul kayaların içinde organik maddeler açısından zengin, çok değerli sıvı kalıntılarıyla karşılaşıyorlardı. Sonunda organik malzeme açısından yoksul sayılabilecek tortul kayalardaki –ki bunlardan bazıları 3 milyar yaşından da yaşlı, dünyanın en eski kayalarıdır– çok az sıvıyı bile ayrıştırmanın yolunu buldular. Bu sıvıların büyük bir bölümü etan gazı gibi petrojeologların pek de yabancı olmadığı hidrokarbonlardan oluşuyordu. Ama aralarında uzun zincir yapılı polikistik moleküllerin de bulunduğu bazı bilinmeyen öğeler de vardı. Peki, bunlar nereden geliyordu?

Bunu yanıtını da canlı organizmalar üzerinde çalışan biyokimyacılar verdi. Yeraltına gömülen bazı biyolojik moleküllerin –özellikle de hücre zarını ve bazı başka yapıları oluşturan yağların– tortul kayaların yeraltında maruz kaldıklarına benzer ısınma, soğuma ve basıncın etkisi altında kalınca çok kararlı, organik bileşiklere ayrıştığını keşfettiler. Bunlar öylesine kararlıydılar ki bazıları milyarlarca yıl boyunca en küçük bir değişime bile uğramadan kalabilmişti. Bir başka önemli konu da birçok organik molekülün tersine bunların, bilinen herhangi bir inorganik süreçte oluşmamasıydı. Dahası, bu bileşiklerden bazılarının yalnızca bazı canlı grup-

larında bulunduğu anlaşıldı. Bu molekül sınıfları günümüzde yalnızca belli mikrop, bitki ve hayvan gruplarıyla ilişkilidir. Bunlara biyoişaret denmeye başlandı. Örneğin, kısa bir süre önce C28'den C32'ye kadar olan polienoik yağ asitlerinin yalnızca süngerlere özgü biyoişaretler olduğu keşfedildi.

Bu "molekül fosilleri"nin keşfi, geride hiç fosil bırakmayan canlıların bile artık tanımlanabileceği anlamına geliyor. Şimdi biyoişaretlerden beklenen şey en büyük gizemlerden birini, karmaşık yaşamın kökeninin nereden geldiğini aydınlatmak. Yeryüzündeki organizmalar birbirinden çok farklı iki türe ayrılır: Bakterilerin ve arkelerin içinde bulunduğu basit prokaryotlar ve çok daha karmaşık yapıdaki ökaryotlar. Bu ikisi arasındaki temel fark, ökaryotların hücre zarları içinde öteki organellerle birlikte bir çekirdeğinin olmasıdır. Ökaryot hücreleri daha büyüktür ve birleşerek çok hücreli yaşamın ortaya çıkmasına olanak tanımışlardır. Peki, ökaryotlar ne zaman ortaya çıkmıştır?

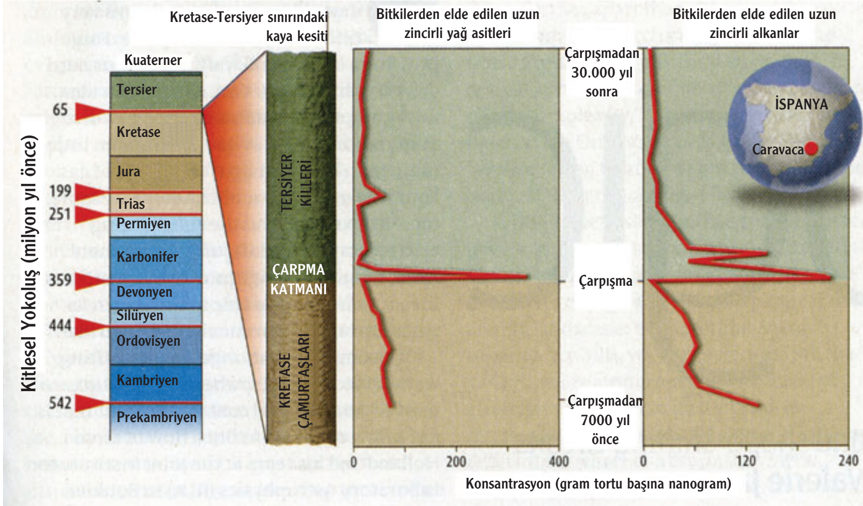
Fosil kayıtları bu noktada bize yardımcı olmuyor. Fosilleşmiş bir hücreli canlılar, özellikle de prokaryotlar, ilk olarak 3,5 milyar yıl önce ortaya çıkmıştır. Ama fosillerden yola çıkarak ökaryot türü hücrelerin ne zaman ortaya çıktığını söylemek olanaksızdır. İlk ökaryot büyük bir olasılıkla bir hücreli bir organizmaydı. Ama birçoğu bir arada fossileşerek kireçtaşı oluşturan bir hücreli bitkisel ökaryotların tersine, mikroskopik bir iskeleti de yoktu.

1990'lı yılların sonunda, Canberra'daki Avustralya Jeolojik Araştırmalar Merkezi'nden Roger Summons ve Sydney Üniversitesi'nden Roger Buick Avustralya'nın çok eski tortul kayalarında steran –ökaryotların varlığının kanıtları– denen biyoişaretleri araştırmaya başladılar. Kayalarda en eskisi 2,7 milyar yıl öncesine uzanan biyoişaretler buldular. Böylece ökaryotların aynı tarihlerde ortaya çıktığı anlaşıldı.



Summons ve Buick biyoişaretlerin de zamanla değiştiğini gözledi. Ökaryat staranların ilk örnekleri ne çok boldu ne de çok çeşitliydi. Tersine kayalar daha çok bakteri ve arkelerin varlığına gösteren I-isoprenoid adlı biyoişaretlerle doluydu. Yaklaşık 800 milyon yıl önce biyoişaretleyici profili değişti. Bir zamanlar yanlış olarak mavi-yeşil alg denen siyanobakterilerin varlığının kanıtları olan hopanlar egemen oldu.

Siyanobakteriler, stromatolitlerin temel yapıtaşıdır. Tabaka tabaka bakteri ve tortulardan oluşan stromatolitler, çok hücreli yaşamın ortaya çıkmasından önce yeryüzündeki en karmaşık yaşam biçimleriydi. Ökaryot steranları bu dönem boyunca da çok bol ve çeşitliydi. Ayrıca hem kırmızı ve yeşil alglere hem de amip gibi büyük, bir hücreli protozoalara ait çok sayıda biyoişaret



de vardı. Bunların hepsi suyosunu ve deniz marulu gibi büyük, bitki benzeri alglerin ortaya çıktığını ama ilk hayvanların atalarının hâlâ bir hücreli aşamasında olduğunu gösteriyor.

Hayvan gruplarının büyük bölümünün ortaya çıktığı, yaklaşık 542 milyon yıl önceki Kambriyen patlamasının ardından biyoişaret profili bir kez daha değişti. İlk kez hayvanlarla ilişkilendirilebilecek biyoişaretlerin zengin ve karmaşık kayıtları bulunmaya başlandı. Yeni yeni ortaya çıkan hayvanlar, stromatolitleri kelimenin tam anlamıyla soylarını kurutana kadar yedi.

Biyoişaretler bir yandan da paleontologları uzun zamandır uğraştıran kitlesel soy tükenişlere ilişkin önemli katkılar sağlıyor. Kitlesel soy tükenişlere yönelik ilk çağdaş çalışmaları, her ikisi de Kaliforniya'daki Berkeley Üniversitesi'nde çalışan Louis Alvarez ve oğlu Walter başlatmıştır. Baba-oğul 1980'de dinazorları öldüren kitlesel soy tükenişin –K/T soy tükenişi olarak bilinir– nedeninin bir astreoit çarpması olduğunu öne sürmüştür. Bu olağandışı sav doğal olarak olağandışı kanıtlar gerektiriyordu. Na var ki eldeki fossil kayıtları birçok belirsizlik içeriyordu. Eğer böyle bir astreoit çarpması gerçekten olduysa, hiç kuşkusuz buna eşzamanlı ve ani bir soy tükenişin de eşlik etmesi kaçınılmazdı. Öte yandan eldeki fosil kayıtları büyük boyutlu ani bir soy tükenişten çok, aşamalı bir soy tükenişin olduğunu söylüyordu.

1982'de Kaliforniya Üniversitesi'nden Phil Signor ve Jere Lipps, ender türlerin örneklerini toplamanın zorlukları yüzünden fosil kayıtlarının ani bir kitlesel soy tükenişi bile sanki aşama aşama olmuş gibi gösterebileceğini ortaya koydu. Ama yine de birçok paleontolog aşamalı soy tükeniş kuramına sadık kaldı. Dünya'ya bir astreodin çarptığı hipotezi ancak 1990'da, Meksika'da Yukatan'daki Chicxulub kraterinin bulunmasından sonra yaygın kabul görebildi.

Sonra paleontologlar çok zahmetli bilimsel araştırmaların sonucunda ammonitlerin ve deniz omurgasızlarının da dinozorlarla hemen hemen aynı zamanda yeryüzünden silindiğini kanıtladı. Bütün bunlara karşın fosil kayıtlarının, jeoloji ve biyolojinin birçok önemli sorusunu çözmede kullanılamayacak kadar güvenilmez olduğu görüşü egemenliğini sürdürdü.

K/T tartışmasından sonra kitlesel soy tükenişlere ilişkin çalışmak popüler oldu ve paleontologlar "büyük beşlinin" öteki üyeleri –Ordovisiyen, Devoniyen, Permiyen ve Triyas devirlerindeki kitlesel soy tükenişler– üzerine de kafa yormaya başladı. Bu konuda egemen yeni görüş kitlesel soy tükenişlerin büyük ve ani etkiler sonucu olduğu yönündeydi. Ama oluş zamanı ve türlerin soy tükenişinin doğasına yönelik araştırmalar yine de belirsizliğini korudu. Belirsizliğin giderilmesi için yeni araçlara gerek duyulurken biyoişaretler ortaya çıktı.



2005'te Japonya'daki Aichi Tıp Fakültesi'den Tetsuya Arinobu'nun liderliğini yaptığı bir ekip, en ünlü K/T kazı alanlarından biri olan İspanya'daki Caravaca beyaz kireçtaşı alanına yönelik yeni bir bakış açısı getirdi. Ekip Kretase ve Tersiyer katmanlarının sınırında kaya örnekleri toplarken ani soy tükeniş kuramıyla uyum gösteren bir keşif yaptı: K/T sınırının hemen üstünde aralarında çalıların ve ağaçların da bulunduğu kara bitkilerine ilişkin biyoişaretler açısıdan çok zengin, ince bir katman buldular. Bu keşif, ölü bitkilerin kısa süren bir tufanın sonucunda denizlere sürüklendiğini ortaya koydu. Bu da bütün ormanların birden ortadan yok olduğu düşüncesiyle uyumluydu. O günden bu yana benzer biyoişaret kanıtları hem Japonya'da hem de başka yerlerdeki K/T alanlarında bulunuyor. Örneğin, Hokkaido'da yapılan bir araştırma, kara bitkilerinin niceliğinde K/T olayından sonraki 7000 yıl içinde büyük bir düşüş yaşandığını ortaya koydu. Bu çalışmalar kitlesel soy tükeniş araştırmalarında biyoişaretlerin kullanımına yönelik atılan ilk adımlardı. Gelinen noktada, K/T astreoit hipotezi daha başka birçok kanıtla desteklendi.

Peki ama ya öteki kitlesel soy tükenişler neden oldu?

Çok geçmeden araştırmacılar kitlesel soy tükenişlerin en büyüğünün yaşandığı geç Permiyen Devrin'den kalma kayalardan organik sıvıları çıkarmaya başladı. Bir zamanlar bu dev kitlesel soy tükenişin de tıpkı K/T olayı gibi bir çarpmanın sonucunda olduğu sanılıyordu. Ancak biyoişaret araştırmaları pek de öyle olmadığını ortaya koydu. Artık Masssachusets Teknoloji Entitüsü'nde (MIT) çalışan Summons, Avustralya'nın Perth kentindeki Curtin Teknoloji Üniversitesi'nden jeokimyacı Kliti Grice ile 2005'te ortak çalışmaya başladı. Çin ve Batı Avustralya'daki tor-

tul kayalardan aldıkları örneklerin üzerinde yoğunlaşan ikili izorenieraten olarak bilinen ilginç bir organik biyoişaret saptadı. Bu molekülün günümüzdeki örnekleri yalnızca çok özel iki mikrop grubunun –yeşil ve mor kükürt bakterisinin– hücre duvarlarında bulunuyor. Bu garip mikroplar yaşamlarını fotosentezle sürdürse de oksijenli ortamda yaşayamıyor ve fotosentez yapan birçok organizmanın tersine elektronları sudan elde etmiyorz. Bunun yerine "çürük yumurta gazı" olarak da bilinen, hayvan ve bitkiler için son derece zehirli hidrojen sülfidi kullanıyorlar. Summons ve Grice bu mikropların varlığının, ışığın sızabildiği kadar derin ve böylece fotosenteze olanak tanıyan sığ bir okyanusa işaret ettiğini ama bu okyanusun oksijenden tümüyle yoksun olduğunu ortaya koydu. Bunun yerine hidrojen sülfide doymuş bir ortam söz konusuydu. Öyle anlaşılıyor ki geç Permiyen Devri'ndeki denizler öldürücü bir zehirle doluydu.

Ekip bugüne kadar dünyanın değişik bölgelerinde geç Permiyen Devri'nden kalma birçok kazı alanında kükürt bakterisi biyoişaretinin izine rastladı. Bu da hidrojen sülfitli okyanusların o dönemde dünyanın her yanında olduğunu gösteriyor. 2005'te Summons, Grice ve daha başkaları biyoişaret kanıtlarından yola çıkarak hazırladıkları çok etkili bir ortak bildiride Permiyen Devri'ndeki kitlesel soy tükenişin nedeninin astreoit çarpması değil, kitlesel zehirlenmeler olduğunu öne sürdü (Science, vol. 307, p. 706).

Biyoişaretler o günden sonra kitlesel soy tükenişlere ilişkin yepyeni bir hipotezi –hidrojen sülfit kaynaklı ölüm– destekleyen temel kanıt oldu. Buna göre oksijenden tümüyle yoksun okyanuslarda hidrojen sülfit o kadar çok üretildi ki bu gaz bir süre sonra atmosfere yayıldı. Sonra da hayvanları ve bitkileri zehirlemekle kalmadı Dünya'yı güneşin zararlı morötesi ışınlarından koruyan ozon tabakasında bile hasara yol açtı.

Durgun Denizler

Hidrojen sülfit durgun, oksijenden yoksun sularda yaşayan bakterilerce üretilmiştir. Bu bakteriler tortul kayalarda herhangi bir iz bırakmamıştır – onların varlığını gösteren, bilinen hiçbir biyoişaret yoktur– ama bugün yaşamak için hidrojen sülfite gereksinim duyan çok sayıdaki mor ve yeşil kükürt bakterisinden yola çıkarak o dönemde var oldukları ileri sürülebilir.

Peki, durgun okyanuslar nasıl oldu da ortaya çıktı? Bunun en büyük sorumlusu küresel ısınmaydı. Bu küresel ısınmaya, bilinen en büyük ve en uzun süren yanardağ patlamalarından biri olan 'Sibirya Basamakları bazalt taşkınları' sırasında ortaya çıkan korkunç miktardaki sera gazı yol açtı. Tıpkı günümüzün sera gazlı dünyasında olduğu gibi yüksek enlemlerde sıcaklık hızla arttı ve böylece kutuplarla dönenceler arasındaki sıcaklık farkı azaldı. Okyanuslardaki oksijeni bu sıcaklık farkından doğan okyanus akıntıları ve hava akımları sağlar. Geç Permiyen Devri'nin sıcak dünyasında yüksek enlemlerdeki sıcaklık düzeyi ekvatordakinden pek de farklı değildi. Akıntılar ve hava akımları durma noktasına geldi ve bunun sonucunda da okyanuslar durgun sulara dönüştü. Böylece oksijensiz solunum yapan bakterilerin ürettiği öldürücü hidrojen sülfit gazı da çok büyük miktarlarda birikmeye başladı.



Artık hidrojen sülfitle ilişkilendirilen, yalnızca Permiyen Devri'ndeki kitlesel soy tükeniş değil. İzorenieretan biyoişaretinin izine Devoniyen ve Triyas kitlesel soy tükeniş dönemlerinden kalan kayalarda da rastlandı. Bir asteroit çarpmasıyla oluşan tek kitlesel soy tükeniş de sanki K/T olayıymış gibi görünmeye başladı.

Kitlesel soy tükenişlerin nedenleri söz konusu olduğunda artık mikroplar ön plana çıkmış durumda. Çin'deki Meishan'dan çıkarılan Triyas Devri kayalarında stromatolit yapan siyanobakterilerin varlığını gösteren kanıtlar (2-metilofan molekülleri) bulunmuştur. Dünyanın değişik bölgelerinden alınan ve Permiyen Devri'ndeki kitlesel soy tükenişi gösteren tortularda birtakım mikropların varlığını işaret eden çok çeşitli mercan resifi fosiline (tıpkı stromatolitler gibi üst üste yığılan biyofilmlerin ve tortuların oluşturduğu yapılar) rastlanmıştır.

Daha çarpıcı bir örnek Batı Avustralya'daki Canning Havzası'nda bulundu. Buradaki geç Devoniyen Devri'nden kalma fosilleşmiş mercan resiflerinin üstü tümüyle mikrobik tortulardan oluşan resiflerce örtülüydü. Devoniyen kitlesel soy tükenişi, mikropların dünyanın ekosistemini bir milyon yıl ya da daha uzun bir süreyle hayvanların elinden almasına bir başka örnekti.

Biyoişaret kanıtları kitlesel soy tükenişlere yönelik yepyeni ve şaşırtıcı bir bakış açısına büyük katkı sağladı. Bu bakış açısına göre "dünyanın gerçek yerlisi" olan bakteriler ve arkeler ile çok daha sonra ortaya çıkan hayvanlar ve bitkilerin arasında bir üstünlük kurma savaşı var ve biz de aslında bu savaşta yer alan bilinçsiz savaşçılarız. Prekambriyen Devri boyunca (yaklaşık 3 milyar yıl) gezegenimiz tümüyle mikropların egemenliği altındaydı. Daha karmaşık yapılardaki hayvan ve bitkilerin ortaya çıkması bu durumu tersine çevirdi. Ama periyodik olarak kitlesel soy tükenişlerin hemen ardından bu durum yine değişiyor. Daha da ilginci, bakteriler bu gelişmelerden çıkar sağlayan masum canlılar değil, onlar bu olayların başlıca sorumlusu.

Birkaç yıl önce, K/T olayı, kitlesel soy tükenişlere Dünya'ya çarpan astreoitlerin yol açtığı savının yaygın kabul görmesini sağlıyordu. Görünen o ki sarkaç bir kez daha yön değiştirdi. Yalnızca K/T kitlesel soy tükenişi böyle bir çarpmanın sonucunda oldu; ötekilerse mikropların düşmanca istilası sonucunda yaşandı. Permiyen Devri'nin sonunda mikroplar az kalsın yeryüzünü tümüyle ele geçiriyordu. Gün gelecek bunu bir kez daha deneyeceklerdir.

Ward P., Precambrian Strikes Back, New Scientist 9 Şubat 2008

Çeviri: Cumhur Öztürk



CANLILARIN TAŞLAŞMASI

FOSİL ARAŞTIRMALARI NASIL YAPILIR?

Tarih öncesi olaylara ışık tutan fosiller, yeryüzünün ve canlı organizmaların geçirdiği evrimsel süreçlerin açıklanmasında yararlanılan en önemli kaynaklardır. Toros Dağları'nın tepelerinde gezerken rastlanan bir denizyıldızı ya da deniz kabuklusu fosili ya da Kızılcahamam (Ankara) dolaylarında bulunan çeşitli deniz canlılarının fosilleri, akla "Biri mi getirip koydu?" sorusunu getirse de yerbilimciler bu gibi fosillerin bulunduğu ortamın bir zamanlar deniz olduğunu söyler. Peki, nedir bu fosil denen şey? Taş mı, kaya parçası mı yoksa bir canlı mı? Fosil, geçmişte yaşamış bir canlının ölümünden sonra dahil olduğu jeolojik süreçte geçirdiği fiziksel ve kimyasal değişimler sonucunda taşlaşmasıdır. Kısaca oluşumunu açıklarsak; jeolojik zamanlar boyunca canlılar, ortam koşullarının birdenbire değişmesi (deprem, yangın, sel, volkanik etkinlikler, vb), avlanma, boğulma, rekabet gibi çeşitli nedenlerle ölüyordu. Canlıların ölmesiyle birlikte, eğer uygun ortam da varsa, fosilleşme süreci başlıyordu. Fosilleşme, canlının ölümü, yumuşak dokuların çürümesi, sert dokuların kırılması, taşınması, gömülmesi ve taşlaşması (diyajenez) gibi aşamalardan oluşur. Canlı organizmalar çökelleşmeyle birlikte fiziksel ve kimyasal bir değişikliğe uğrar. Fiziksel değişim, sert bölümlerin basınç altında ezilmesiyle olurken, kimyasal değişim, kabuk, diş ve kemiklerin içinde ortamdaki iyonların birikmesiyle gerçekleşir. Taşlaşma süreci denen bu dönem çok uzun bir sürede olur. Milyonlarca yıl öncesinden günümüze gelen, günümüzden de milyonlarca yıl sonrasına taşınacak fosilleri, paleontoloji ve antropoloji bilim dalları araştırır. Peki, bu araştırmalar nasıl yapılır? Ne gibi yöntemler uygulanır? Tümüyle toprak al-

tında olan fosillere nasıl ulaşılır?

Tıpkı biyolojide olduğu gibi, fosil araştırmalarında da canlılar omurgalı fosilleri ve omurgasız fosilleri gibi genel gruplara ayrılır. Fosil araştırmalarında, kazı gibi temel işlemler aynı olsa bile, çalışmalar elde edilen fosilin türüne göre özelleşir. Fosili bulmanın yanı sıra, elde edilen türün belirlenmesi ve bu türün evrimsel geçmişi gibi bilgileri bilmek gerekir. Bunlar da memeli hayvanlar, yumuşakçalar, mercanlar gibi özelleşmiş hayvan gruplarına ayrılarak yapılır.

Memeli Hayvan Fosil Araştırmaları

Fosilbilimcilerin ilgisini çeken gruplardan en önemlisi memeli hayvanlardır. Bu grup, yaklaşık 200 milyon yıldan bu yana yeryüzünde bulunuyor. 65 milyon yıl önce dinozorların ortadan kalkmasıyla birlikte dünya üzerindeki yayılışlarını da artırdılar. Kolay ve serbestçe hareket edebilmeleri, hızlı uyum becerileri nedeniyle çok çeşitli ortamlarda, uzun süre yaşamayı başardılar. Girdikleri ortama göre de beden yapıları değişti ve çeşitlendi. Ağaç tepelerinden mağaralara, çöllerden buzullara, kayalık dağlardan denizlere kadar çok geniş yaşam alanlarına yayıldılar. Bu süreçte yarasalar gibi bazıları uçma becerisi kazandı. Bazıları toprakaltında yaşamaya (körfare), bazıları da sucul ortamlara (balina) uyum sağladı. Yapılan bir çalışmada, memelilerin 1000 yıllık bir zaman dilimi içinde, yaşam koşullarına uygun olarak 20.000 km çaplı, 315.000 km^2'lik bir alana yayılabileceği ortaya konmuş. Memeli hayvanların bu özellikleri kıta içi ve kıtalar arası biyokronolojik bağlantıların açıklanmasında önemlidir.

Memeli hayvan fosilleri akarsu, göl, bataklık, kıyı ortamları çökellerinde, karstik yapıdaki kayaçların çatlak dolgularında, traverten ve alçıtaşlarında, volkanik tüf ve küllerde bulunabilir. Akarsu ortamında fosiller çeşitli nedenlerle bulunabilir. Akarsu kenarında ya da içinde ölen bir memeli hayvan, akarsuyun içindeki malzemelerle birlikte taşınarak çamurlu bir ortamda çökelerek fosil oluşturabilir. Bunun yanında akıntıyla sürüklenen hayvan, kıvrımlı akarsuların kavis yapan yerlerinde







Büyük memeli hayvan araştırmaları düz alanlarda yapılır. Fosil bulunduktan sonra çekiç, çivi gibi aletlerle çevresi temizlenir. Sonra bir fırça yardımıyla fosile zarar vermeden ayrıntılı temizleme işlemi yapılır.



Arazi çalışmalarında bulunan fosil yönü belirlenir. Daha sonra etiketlenerek laboratuvara götürülür.

de takılıp fosil oluşturabilir. Göllerdeki fosil yataklarındaysa memeli hayvanların ölüm nedeni, volkan püskürmesi olarak tahmin ediliyor. Ölen hayvanlar, volkan tüfleri içinde fosil oluşturabilir. Göl ortamında, memeli hayvanlarla birlikte yumuşakçalar, tatlısu balıkları ve bitki fosilleri de bulunur. Bu gibi fosilleşme örnekleri, ülkemizde Batı ve Orta Anadolu'da yaygın olarak görülür. Bataklık ortamlarda fosilleşme belirli koşullar oluştuğunda olur. Bu gibi asitli ortamlarda canlıların kalsiyum karbonattan oluşan iskeletleri, bitkilerin çürümesi sonucu ortaya çıkan hümik asit tarafından eritilebilir. Bu durumda fosilleşme, yalnızca kalsiyum karbonatlı suların hümik asitlerin etkisini azalttığı (nötrleştiği) ortamlarda gerçekleşebilir. Bu gibi ortamlarda bazı organizmalar çok ender de olsa deri, kıl ve midede yiyecekleri korunmuş durumda da fosilleşebilir. Bataklık gibi ortamlarda oksijen olmadığından fosiller koyu kahverengi ya da siyah renkli olur. Bu gibi bir duruma ülkemizden en iyi örnek Gavur Gölü (Türkoğlu-Kahramanmaraş) bataklığında bulunan ve çok iyi korunmuş fil (*Elephas maxima asurus*) fosilleridir. Günümüze yakın dönemde yaşamış bu fillerin fosilleri MTA Doğa Tarihi Müzesi ve Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi'nde sergileniyor. Karstik yapıdaki kayaçların çatlak dolgularında fosilleşme biraz daha değişiktir. Bu gibi yerler yırtıcı kuşların barınakları da olabileceğinden, ortamda yırtıcı kuşlar tarafından avlanan küçük memelilerin fosilleri bulunabilir. Memeli fosillerinin tümü genellikle, dağınık iskelet parçaları, yalıtılmış dişler ve çenelerden oluşur.

Memeli hayvanları küçük ve büyük memeliler olarak iki gruba ayrılabilir. Fosil araştırmalarında her iki grup için farklı araştırma yöntemleri uygulanır.

Küçük Memeli Hayvan Fosillerini Araştırma Yöntemleri

Bu tür araştırmalarda öncelikle küçük memeli hayvanların fosillerinin olabileceği çökellerden bir çuval (35-40 kg) örnek alınır. Alınan örnek, ilk olarak güneşte kurutulur, sonra bir dere ya da ırmak kıyısında önce leğen gibi bir kapta çamur haline getirilir. Daha sonra, üst üste konmuş eleklerden basınçlı su yardımıyla geçirilir. En geniş göz aralığı en üstteki elekte olmalı ve alta doğru indikçe elek göz aralığı küçülmelidir. Örneğin, en üstteki elekte göz aralığı 1 cm^2, sonra 2,5 mm^2, sonra da 0,5 mm^2 olabilir. Sudan geçirildikten sonra, elek üzerinde kalan malzemeler güneşte kurutulur. En üst elekteki örnekler gözle, ötekiler mikroskopla incelenerek fosiller ayıklanmaya çalışılır. Elde edilen sonuç verimliyse (bir çuvaldan 1-2 diş çıksa bile) aynı bölgeden daha çok sayıda fosil örneği elde etmek için aynı işlemler tekrar tekrar yapılabilir. Zaten bilimsel bir sonuca ulaşmak, çok sayıda fosil örneği toplamakla mümkün olur.

Büyük Memeli Hayvan Fosillerini Araştırma Yöntemleri

Büyük memeli hayvan fosilleri araştırmaları, hayvanın fosilleşme süreciyle ilgili bilgi elde etme, arazi ve laboratuvar çalışmaları biçiminde yapılır. Örneğin, Anadolu'da büyük memelilerin en yaygın görüldüğü dönem miyosen (23-5 milyon yıl önce). Dolayısıyla büyük memeli hayvan fosili araştırılacaksa, miyosen dönemli çökellere bakmak gerekir. Bunun için MTA'nın (Maden Tetkik Arama Enstitüsü) çıkardığı haritalardan yararlanılabilir. Yağmur, rüzgar gibi etkenlere yüzeyin aşındığı ormanlık olmayan bir alanı belirledikten sonra uydu ve yakından çekilmiş fotoğraflarına bakılarak bölge iyice belirlenir. Daha sonra bu alana giderek yüzey araştırması yapılır ve fosil buluntularına rastlanırsa, kazı hazırlıkları yapılır. Öncelikle alan karelere bölünür. Sonra her kare üzerinde, kazma, çekiç, keski, fırça gibi aletlerle kazı yapılır. Ortamdan çıkan her parça, kırık bile olsa, numaralandırılıp etiketlenerek depolanır. İyi bir araştırmacı, kırılmış ya da küçük herhangi bir parçaya bakarak, hangi kemiğin ya da canlı türünün taşlaşmış olduğunu tahmin edebilir. Bunun yanında bir fosilin türünü belirlediğinde, o türün hangi canlılarla yaşadığını da bilindiğinden, kazının ilerleyen bölümlerinde hangi canlının fosillerinin bulunacağı da ortaya çıkar. Araziden elde edilen fosiller etiketlendikten sonra laboratuvara getirilir. Burada, ilk olarak temizleme çalışmaları yapılır. Fiziksel temizlemeyle olan çalışmalar fırça ve dişçi-



Mercan Fosili

likte kullanılan küçük matkaplarla yapılır. Bunların yeterli olmadığı durumlarda örnekler uzun süre su içinde bekletilir ya da seyreltik hidroklorik asit gibi çeşitli kimyasal maddelerle temizleme yapılabilir. Temizlenen örneğin türü belirlenir ve depolanır. Eğer örnekler iyi durumdaysa, alçıdan ya da polyester mulajdan kalıbı çıkartılarak çoğaltılabilir.

Omurgasız Hayvan Fosili Araştırma Yöntemleri

Omurgasız hayvanların beden yapılarında, omurgalılarda olan kemik, diş gibi yapılar bulunmaz. Bundan dolayı fosilleşme zor olur. Ancak mercan, yumuşakça gibi bazı omurgasız hayvanlar bedenlerinde kalsiyum karbonat içeren yapılar barındırır. Omurgasız hayvan fosilleşmesi bu yapılar sayesinde olur. Omurgasız hayvanlarda fosilleşme, genel olarak memelilerde olduğu gibi ölüm, yumuşak dokuların çürümesi, gömülme ve taşlaşma biçiminde gerçekleşir. Örneğin, mercanlar, denizlerde yaşayan, iskelet yapıları kalsiyum karbonattan oluşmuş omurgasız hayvanlardır. Koloni halinde yaşarlar ve koloniler çok büyük olabilir. Bugün hala yaşayan, Avustralya'nın kuzeyindeki büyük mercan resifinin boyu 2000 km kadardır. Mercanların çıplak gözle görülen bölümü yalnızca sert yapılı iskeletleridir. Yumuşak canlı bölümlerini görmek içinse mikroskopla bakmak gerekir. Çok farklı biçimlerde büyüyebilen, daha doğrusu, yassı, kubbe biçimli, dallanmış, ince levha biçimli gibi çok farklı iskelet yapılarında olabilirler. Bu büyüme biçimleri fosilleşme sürecinde önemli bilgiler elde edilmesini sağlar. Normal büyüme konumunda fosilleşen bir mercan için, çökelme sisteminde herhangi bir hareketliliğin olmadığı, yatay büyüme halinde fosilleşen bir mercan içinse taşınmanın ve tektonik hareketlerin fazla olduğu düşünülür. Fosilleşme sürecinde canlı bölümler kaybolur ve yalnızca iskeletleri kalır. Dolayısıyla türün belirlenmesi iskeletler üzerinden yapılır. Mercan fosil araştırmaları arazide ve laboratuvarda olmak üzere iki aşamada yapılır. Arazi çalışması için önce mercanın hangi bölgelerde bulunabileceği öğrenilir. Ülkemiz için örnek vermek gerekirse, Zonguldak, Sakarya Kayseri Hatay gibi bölgelerde Paleozoyik döneme ait (550-250 myö), Ankara, Amasya, Sivas, Trabzon gibi bölgelerde de Mesozoyik döneme ait (250-65 myö), Toros Dağlarında ise Tersiyer Devri'ne ait (65-1,8 myö), zengin mercan fosil yatakları vardır. Bu bilgilere bakarak hangi dönem araştırılmak istenirse, ona göre araziye çıkılır. Örnekler, çekiç ya da keskiyle elde edilir. Gerekli olduğu durumlarda plastik macunla yüzey kalıbı alınabilir. Numaralandırılır ve laboratuvara getirilir. Laboratuvarda temizleme işlemi yapılır. Gerekli yerlerden kesitler alınarak mercan fosili ortaya çıkarılır. Türü belirlenerek müzede depolanır.

Omurgasız hayvanlar içinde fosilleşen bir grup da yumuşakçalar. Yumuşakçalar ilk kez Paleozoyik dönemde ortaya çıkmışlar ve günümüze kadar soylarını devam ettirerek gelmişler. Denizlerde, göllerde, akarsularda, karada değişik biçimlerde yaşarlar. Kafadanbacaklılar (ahtapot, mürekkep balığı, vb), karındanbacaklılar (salyangoz vb), iki kapaklılar (deniz kabukları vb) gibi çeşitli grupları bulunur. Beden yapıları çok yumuşak olur. Ancak, bedeni örten kalsiyum karbonat içeren çok sert bir yapı daha bulunur ve bu yapı fosilleşmeyi sağlar. Bu grubun fosil araştırma yöntemleri, ötekilerde olduğu gibi ön bilgi edinme, arazi ve laboratuvar çalışmaları biçiminde gerçekleşir. İlk olarak hangi kayaç tiplerine bakılması gerektiği öğrenilir. Yumuşakça fosilleri genellikle çökel kayaçlarda bulunur. Bunun için deniz, göl, lagün, bataklık gibi ortamlara bakılır. Bu ortamlarda kumtaşı, çamurtaşı, kiltaşı, kireçtaşları yumuşakça fosili bulma olasılığı çok olan yerlerdir. Örnek elde etme elle ya da çekiç ve keski gibi aletler yardımıyla yapılır. Küçük yumuşakça örneklerinin görülmesi zor olduğundan yıkama ve elekten geçirme işlemleri yapılır. Tüm bu aşamalardan geçirerek ortaya çıkarılan fosilin türü belirlenir ve müzede depolanır.

İz Fosiller

Fosiller yalnızca canlının sert bölümleri gibi beden parçasından oluşmaz. Bazen canlının yumuşak bir zemin üzerinde bıraktığı izlerden de fosil oluşabilir. İz fosil denen bu oluşum, öteki fosil örneklerinden farklı olup çalışılması daha zordur. İzler, aynı hayvan tarafından farklı ortamlarda farklı yoğunlukta ve farklı biçimlerde bırakılabilir. Bundan dolayı, değerlendirmelerde hata yapma olasılığı biraz daha çok olur. İz fosiller, ayak izinin yanı sıra sürünme, yumuşak zeminlerde oluşturulan tüpsü yapılar, sert tabakalarda delici organizmalarca bırakılan izlerden de oluşabilir. Araştırma yöntemleri, başka örneklerde olduğu gibi, ön bilgi edinme, arazi gözlemleri fosili elde etme ve laboratuvara getirip, türünü belirleme işlemlerinden oluşur.


İz fosil

Zaman, özveri ve büyük emek gerektiren fosil araştırmaları geçmişimize ışık tutuyor. Günlerce uğraş, sonuç elde edene kadar tekrar tekrar deneme, bazen de sonuç elde edememe bilimsel bir disiplin de gerektiriyor. Ancak bir bulguya ulaşılınca da tüm yorgunluk gidiyor. Fosilbilimcileri en heyecanlandıran ve bilimsel değeri en yüksek olan olgu, bulunan fosilin önemli boşlukları dolduruyor olması. Fosil ya da taşlaşmış bir canlı, çoğu kişi için bir şey ifade etmese de yaşadığımız dünyanın geçmişini ortaya çıkarmada en önemli bilimsel bulgulardır.

Memeli hayvan fosil fotoğrafları için
Yrd. Doç. Dr. Cesur Pehlevan'a
teşekkur ederiz.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar:

Kaya T.,T., Kılıç A., M., Saraç G., Aydın A., Fosiller ve Çalışma Yöntemleri, Paleontoloji Çalışma Grubu., TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası.

HYPERLINK "http://www.fossilscience.com/" http://www.fossilscience.com/

AÇIK HAVANIN TEDAVİ EDİCİ GÜCÜ

Kırda yürüyüşe çıktığınızda nasıl hissediyorsunuz? Hava ister çok soğuk, ister çok sıcak olsun isterse sağanak yağmur yağsın kent içinde ya da dışında yeşilliklerin arasında, doğaya yakın olmak iyi hissetmemizi sağlar. Böyle bir ortamda gerçekleştirilen yürüme gibi orta düzeyli bir bedensel etkinliğin sağlımız ve mutluluğumuz üstünde olumlu etkileri olduğu açıktır.

Ayrıca dışarıda bir şeyler yapmanın (kısaca yeşil egzersiz) stresi azaltıp morali yükselterek ruh sağlığı açısından yararlar sağladığına yönelik İngiltere, İskandinavya ve ABD'den artan sayıda kanıt geliyor. İngiltere'deki Essex Üniversitesi'nde yapılan araştırmalar, etkinliğin düzeyinden ve harcanan zamandan bağımsız olarak yürümekten at binmeye, balık tutmaktan koşmaya kadar yapılan bütün bedensel etkinliklerin hem moralimizi hem de özgüvenimizi arttırdığını ortaya koyuyor. Bunlara ek olarak bu tür etkinliklerin sinirimizi, kafamızın karışıklığını, sıkıntı ve gerginliğimizi azalttığını ve bu sayede ruhsal açıdan daha sağlıklı olmamızı sağladığını da gösteriyor. Başka insanlarla birlikte yapılan egzersizlerse sosyal iletişimi ve ilişkilerimizi geliştiriyor.

Üniversite'nin araştırmasında yer alan deneklerin dörtte üçü yeşil egzersizlerden sonra kendisini daha az depresif, daha az gergin ve daha az sinirli hissederken üçte ikisinin de genel olarak moralinin daha yüksek olduğu gözlenmiş. Deneklerin yaklaşık üçte ikisinin de özgüvenlerinin arttığı rapor edil-



miş. Bütün gruplar, ortalama özgüven ve moral düzeylerinde artış göstermiş.

Ayrıca koşu bandında koşturulan denekler gruplara ayrılmış ve önlerine dört değişik manzara (güzel kırsal, çirkin kırsal, güzel kent ve çirkin kent) konarak bu durumun koşu üzerindeki etkisi de karşılaştırılmış. Kontrol grubunun önüneyse herhangi bir manzara konmamış. Bu araştırmada da "güzel kırsal" manzaralı grup, olumlu ruhsal durumları ve düşük kan basınçlarıyla birinci olurken "çirkin kent" manzaralı grup sonuncu olmuş. "Manzarasız" koşucular da çirkin kent manzarasına bakan gruptan daha iyi sonuçlar elde etmiş.

Araştırmada ek olarak çevreyle duygusal ilişkiler kurmanın insanların çevre koruması, iklim değişikliği vb. konular üzerine düşünmesini ve bu sayede çevre dostu hareketlere yönelmesini sağladığı da ortaya çıkmış.

Bütün bu olumlu sonuçlar da gerektiğinde doğrudan müdahale etmek için bazı çıkarımlar sağlamış: Bedensel ya da ruhsal olarak kendini iyi hissetmeyen insanlara "yeşil bakım" uygulanması. Yeşil bakım da gerçekte "yeşil tasarım" ile olası; yani çevremizdeki binaların, bahçelerin, bütün kentin ya da kırsal bölgenin, insanların bedensel ve ruhsal olarak iyi hissedebileceği biçimde yeniden düzenlenmesi sonucunda olabilir.

Yeşil bakımın örneklerinden biri, Essex Üniversitesi ile birlikte Britanya Ruh Sağlığı Kurumu Mind'ın gerçekleştirdiği bir araştırma projesi. Bu proje kapsamında ruhsal sağlık sorunu tanısı konmuş bazı insanların ormanlık bir alan ile büyük bir alışveriş merkezinde yaptıkları yürüyüşün etkileri karşılaştırılmış. Açık alanda yapılan yürüyüş sonrasında katılımcıların %95'inin özgüveninde ciddi bir yükselme, %5'lik bölümün özgüveninde de azalma rapor edilmiş. Kapalı alanda yapılan yürüyüş sonrasındaysa katılımcıların yalnızca %17'sinin özgüveninde bir iyileşme, %44'ünün özgüvenindeyse kötüleşme bildirilmiş. Buradan şöyle bir sonuç çıkıyor: Yaşam tarzlarımızı ve alışkanlıklarımızı doğayı göz önüne alarak yeniden düzenlediğimizde sağlık açısından önemli yararlar sağlıyoruz.

Bu durum her ne kadar çok açık olsa da kuşkusuz onu yaşama geçirmek söylemekten daha zor. Arabayla yolculuk etmeye o kadar alıştık ki yürümek ya da bisiklete binmek çoğumuz için düşünülemez bile. Ayrıca bedensel etkinliğe yeterli zaman bırakmayan uzun çalışma saatlerine de alıştık. Ek olarak geçmiş kuşaklarla karşılaştırıldığında yaptığımız işler daha durağan ve oturarak yapılan işler. Çok değil yalnızca 50 yıl önce sıradan bir insanın fazladan yaptığı bedensel etkinlik günümüzdeki benzer bir insanın her hafta bir maraton koşmasına denkti. Bu, kapatılması çok zor bir fark.



Yılın bu zamanında modern beslenme şekilleri, durağan yaşam tarzları ile obezite ve obeziteye bağlı hastalıklardaki hızlı artış arasındaki bağlantıyı anımsamakta yarar var. Bazı sayılar, hükümetleri en azından sağlık harcamalarına eklenen milyarlar yüzünden alarma geçirmiş durumda. Ancak yapılanlar yine de bize daha çok sebze ve meyve tüketmemizi ya da haftalık egzersizler yapmamızı öneren kampanyalardan öteye de geçemiyor.

Mesajlar sağır kulaklara ulaşmasına ulaşıyor ancak gerçekte yeni, bütüncül çözümlere ciddi şekilde gereksinim var. Hükümetler hem bütün toplum kesimlerini kapsayan sağlık hedeflerini hem de insanların alışkanlıklarını değiştirmeye dayanan, talep merkezli yaklaşımı terk etmek zorunda. Bunun yerine, yapılması gereken kentlerin, kasabaların, köylerin ve bunların içinde bulunan alanların insanların her gün kolay ve neredeyse kaçınılmaz bir şekilde yeşil egzersiz yapabileceği bir şekilde yeniden tasarlanmasını sağlamaktır.

Aynı zamanda stres ve başka ruhsal hastalıklar sanayileşmiş ülkelerde hızla artıyor. Ruhsal hastalıkların yalnızca Britanya'da yıllık maliyeti yaklaşık 190 milyar YTL ve bu hastalıkların neden olduğu düşük yaşam kalitesi, iş görememezlik ve huzursuzluk da hesaplanabilecek bir şey değil. Yeşil bakım, her zaman işe yaramayan depresyon ilaçlarının kullanımında milyonlarca lira tasarruf edilmesini de sağlayabilir. Yeşil düşünce aynı zamanda genç yaştaki suçluların rehabilitasyonu amacıyla bu gençleri toplayıp bir yere kapatmaktan daha değişik bazı olanaklar da sunabilir. Bu gençlerden bazıları "bakım çiftlikleri"ndeki çiftlik etkinliklerinde ve düzeninde kendileri için yeni anlamlar bulabilir.

Bütün bunların ötesinde kanun yapıcılar, doğal çevrenin yalnızca barındırdığı biyoçeşitlilik nedeniyle önemli bir ulusal kaynak olmadığını, aynı zamanda sağlık sisteminin de önemli bir parçası olabileceği düşüncesini anlamalıdır.

http://www.newscientist.com/channel/opinion/mg19626356.600-comment-the-healing-powers-of-the-great-outdoors.html

Çeviren Cumhur Öztürk

KYOTO PROTOKOLÜ KAPIDA

KARBON CEPHESİNDE SON DURUM



Çizim: Çağlar Tongür

Son birkaç yıldır en çok duyduğumuz ve kullandığımız sözlerin belki de başında geliyor "küresel ısınma". Neredeyse hepimiz bu önemli sorunu günlük yaşam sohbetlerimizin bir parçası haline getirdik. Küresel ısınmanın ne demek olduğunu, dünyanın ortalama sıcaklığının neden yükseldiğini, gerekli önlemler alınmazsa başımıza gelebilecekleri, bireysel olarak üzerimize düşen yükümlülükleri bir bir öğrendik. Kyoto Protokolü de tüm dünya için son yılların en gözde protokollerinden biri durumuna geldi. Bu konuyla biraz daha yakından ilgilenenlerin Protokol'e ilişkin bilgileri de var. Protokol, sera gazı salımını azaltmak için ülkelere birçok yükümlülük getirirken yumuşak geçiş sağlamak için de birtakım düzeneklerin kurulmasından söz ediyor. Protokol'ün yürürlüğe girmesinin üzerinden üç yıl geçti. Acaba bu süre içinde, sera gazı salımını azaltmak için Protokol'de öngörülen birtakım önlemler ve düzenekler kendilerinden bekleneni yerine getirebilmede başarılı olabildi mi? Bu soruların yanıtları bizim için çok önemli, çünkü Türkiye bu günlerde Kyoto Protokolü'nü imzalamaya hazırlanıyor. Meclis Çevre Komisyonu'nda Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne katılımının uygun bulunduğuna ilişkin yasa tasarısı kabul edildi. Şimdi iş, imzayı atmaya ve 2012'den sonra Türkiye'nin üzerine düşecek sorumlulukları yerine getirmek için yapılması gereken hazırlıklara odaklanmaya kaldı.

2003'te Avrupa'da yaşanan sıcak hava dalgasının 35.000 kişinin yaşamını yitirmesine yol açtığı söyleniyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün raporuna göre de 2000 yılına değin küresel ısınmanın etkileri nedeniyle yaşamını kaybedenlerin sayısı yılda ortalama 150.000. İklimbilimciler, ısınmaya devam edeceğimizi söylüyor. Bu durumda, tablo hepimiz için bir parça ürkütücü ve şaşkınlık verici olabilir.

Sanayi devriminden günümüze, atmosferdeki karbon dioksit miktarının %31, metan miktarının da % 151 arttığı hesaplanıyor. Bilim insanları artışın, bu hızda sürmesi durumunda 2100'e kadar dünyanın ortalama sıcaklığının 1,4 – 5,8°C artacağını söylüyor. Yirminci yüzyılda sıcaklıktaki yalnızca 0,6°C'luk bir artış, deniz seviyelerinde 25 cm'lik bir yükselmeye, önemli buzulların bir bölümünün erimesine, bir bölümünün de geri çekilmesine yol açtı. Geçtiğimiz yüzyılda buzullar ve deniz suyu seviyeleri dışında, atmosferdeki 0°C noktası sürekli yukarı kayarken, dünyanın çeşitli bölgelerinde yağış miktarları değişti, fırtına ve sellerde artış oldu, göl sularının sıcaklıklarında artışlar gözlendi. Bilim insanları, eğer 0,6°C'luk bir artış bunlara yol açıyorsa, öngörülen 1,4 – 5,8°C'luk artışın sonuçlarının gezegenimiz için çok ciddi bir tehlike oluşturabileceği konusunda kaygılarını gizlemiyor. Üstelik sera gazları atmosferde yıllarca asılı kaldığından, bu gazların salımı hemen durdurulsa bile sıcaklık artışı bir süre daha sürecek. Bunun sonucunda da deniz suyu seviyelerinde 9 – 88 cm'lik bir yükselme ve buna bağlı olarak kıyı şeridinde erozyon ve su baskınları yaşanacak, böceklerin ve kemirgen hayvanların taşıdığı hastalıklar artacak, kimi bölgelerde tarım zarara uğrayacak, ormanlar ve sulak alanlar üzerinde büyük baskılar oluşacak, temiz su sıkıntısı başlayacak, kimi alçak bölgelerde ciddi toprak kayıpları olacak ve göçler yaşanacak.

Başta bilim insanları olmak üzere, birçok insan bu gidişe bir son vermek için çalışmalara başladı bile. Ülkelerin üstlerine düşen görevleri yerine getirebilmesi için politikacılar da gerekli adımları atıyor. 1997'de Kyoto'da yapılan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS) Taraflar Konferansı'nda katılımcı ülkelerce



oluşturulan protokol bu adımlardan en önemlisi. Kyoto Protokolü olarak bilinen bu protokole göre İDÇS'ye taraf olan gelişmiş ülkeler, insan kaynaklı sera gazı salımlarını 2008–2012 döneminde 1990'daki düzeylerinin ortalama % 5 altına indirmeyi kabul etti. Bu oran kimi ülkeler için değişiklik gösterirken, ABD salım miktarı en yüksek ülkelerden biri olduğu halde, ülke çıkarlarına aykırı olduğu gerekçesiyle protokolü imzalamadı. Bununla birlikte, 2005 yılının şubat ayında Rusya Federasyonu'nun da taraf olmasıyla, Kyoto Protokolü yürürlüğe girdi. Türkiye de Protokolü imzalamayan az sayıdaki ülkeden biriydi. Sonunda hükümet, Protokolü imzalama kararı aldı ve imza süreci başlamış oldu. İDÇS'ye imza atan katılımcı ülkeler ekonomik gelişmişlik düzeylerine göre taraflara ayrılıyor. Buna göre, Ek 1 tarafını OECD ve ekonomileri geçiş sürecinde olan orta ve doğu Avrupa ülkeleri, Ek 2 tarafını da yalnızca OECD ülkeleri oluşturuyor. Ek 1 taraflarından beklenen yükümlülük, gelişmekte olan ülkelere insan kaynaklı sera gazı salımlarını azaltmada parasal ve teknolojik kaynak aktarmakken Ek 2 ülkelerinden, bu ülkelerin özel gereksinimlerinin karşılanması gibi temel konularda birtakım yükümlülükleri yerine getirmeleri bekleniyor.

Hükümetlerarası İklim Değişimi Paneli'nin (IPCC) yürüttüğü bu çalışmaların temelini de dünyanın hangi bölgesinin iklim değişiminden nasıl etkilendiği, gelecekte nasıl etkileneceği ve alınabilecek önlemler oluşturuyor. Bu önlemler dizisi içinde, insan etkinlikleri nedeniyle atmosfere salınan CO_2 miktarının azaltılması ilk sırayı alıyor.



Sera Etkisi

Güneşin yaydığı ışınlar dünyayı ısıtırken yerküre güneşten aldığı enerjinin önemli bir bölümünü ısı enerjisi olarak yeniden atmosfere yollar. Atmosfer, oksijen ve azot dışında su buharı, karbon dioksit, metan, azot oksit, ozon ve kloroflorokarbonlar gibi başka gazlar de barındırır. Bunların miktarı az olsa da etkileri çok büyük. Atmosferde bu gazlar bulunmasaydı, yerkürenin ortalama sıcaklığı canlı yaşamının olanaksız olduğu –18°C gibi bir değerde olurdu. Oysa bu gazların atmosferdeki varlıkları sayesinde yerkürenin ortalama sıcaklığı 15°C. Bu gazlar, Güneş'ten gelen ışınlar atmosfere geri yollanırken devreye girer; geri gönderilen ışınları soğurur ve ısı olarak yeniden atmosfere yayarlar. Tıpkı doğal bir seraya benzediği için bu etkiye sera etkisi, buna yol açan gazlara da sera gazları denir.

Karbondioksit Neden Önemli?

Atmosfere her yıl toplam 30 milyar ton CO_2 salınıyor. Bunun %46'sı enerji tüketimi, %24'ü sanayi etkinlikleri, %18'i ormansızlaşma, %9'u tarım ve %3'ü de başka nedenlerden kaynaklanıyor. Bu miktarın yarısı ormanlar, toprak ve okyanuslar gibi yutaklarca emiliyor ama geri kalan miktar atmosferde birikiyor. CO_2 yoğunluğu endüstri devrimi öncesinden günümüze, yaklaşık 0,8 trilyon ton arttı. Yapılan araştırmalar, 2000 yılında 370 ppm (milyonda bir parça) olan atmosferdeki CO_2 birikiminin 2100'e kadar 540–970 ppm aralığına yükseleceğine işaret ediyor. Eğer, CO_2 birikimi endüstri devrimi öncesi düzeyin iki katı olan 550 ppm'de durdurulabilirse, küresel salımların 2025'e kadar en yüksek düzeye çıkacağı ve 2040–2070 döneminde bugünkü düzeylerinin altına ineceği hesaplanıyor.

Ne var ki özellikle gelişmekte olan ülkelerin sera gazı salım miktarları her geçen yıl artıyor. Örneğin, geçen yıl Çin kendi salım oranını % 8 artırdı. Aynı durum gelişmekte olan öteki büyük ülkeler için de geçerli. Gelişmekte olan ülkelerin yanı sıra, gelişmiş ülkelerin hem bugüne kadar atmosfere saldıkları hem de şu anda salmakta oldukları CO_2 ve öteki sera gazlarının atmosferdeki birikimi de göz ardı edilmemeli.

Dünyada hal böyleyken, acaba ülkemizde CO_2 salım miktarı ne kadar? Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, Türkiye'nin birincil enerji kullanımından kaynaklanan toplam CO_2 salım değeri 1990'da 127,2 milyon tondu. Bu değer 2003'te 213 milyon tona ulaştı. 2010 yılı için yapılan öngörülere göre birincil enerji talebimizin % 70'ini dışarıdan alarak karşılayacağız. Bu alımların büyük bölümünü doğalgaz ve taş kömürü alımı oluşturduğu için Türkiye'nin CO_2 salım miktarını Kyoto Protokolü'nde öngörüldüğü gibi 1990 düzeyine indirmesi bu koşullarda pek kolay değil. Ne var ki çok yakın bir gelecekte (hatta belki de sizler bu yazıyı okurken) Protokol'ü imzalayacağız. Bu nedenle, bir an önce Protokol'ün yaptırımlarını yerine getirebilmemizi sağlayacak eylem planına uygun önlemleri almaya başlamamız gerekiyor.

Ülkemizde CO_2 salımının en çok hangi sektörlerden kaynaklandığına gelince... Sanayi başta olmak üzere, elektrik ve ulaşım sektörleri bu konuda ilk üç sırayı paylaşıyor. Yalnızca elektrik enerjisi üretiminden kaynaklanan CO_2 salımı, 1990'da 30,2 milyon ton'dan 2001'de 73,4 milyon tona çıkmış; ancak 2002'de yaşanan kuraklığın etkisiyle termik santrallerin üretim paylarının artması nedeniyle 72,1 milyon tona gerilemiş. Elektrik üretiminde özellikle gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi, Türkiye'de de en bol ve yaygın yerel enerji kaynağı olan linyitin kullanımından vazgeçilmesi şimdilik olası görünmüyor. Bununla birlikte, enerji talebimizin bir bölümü, CO_2 salımı daha az olan doğalgaz ve yüksek kalorili ithal kömürle birlikte, yenilenebilir bir kaynak olan akarsu gücüne dayalı hidroelektrik santrallerden karşılanıyor. Yine de gelişmeye ve büyümeye paralel olarak artan enerji talebi nedeniyle CO_2 salımımız da artıyor.

Hem ülkemizde hem de tüm dünyada her geçen gün artan CO_2 salımına son vermek olanaksız olsa da salımı azaltmak için alınan birtakım önlemler var. Bu önlemlerin, daha doğrusu yöntemlerin en etkilileri Kyoto Protokolü'nde yer alan Ortak Yürütme ve Kal-



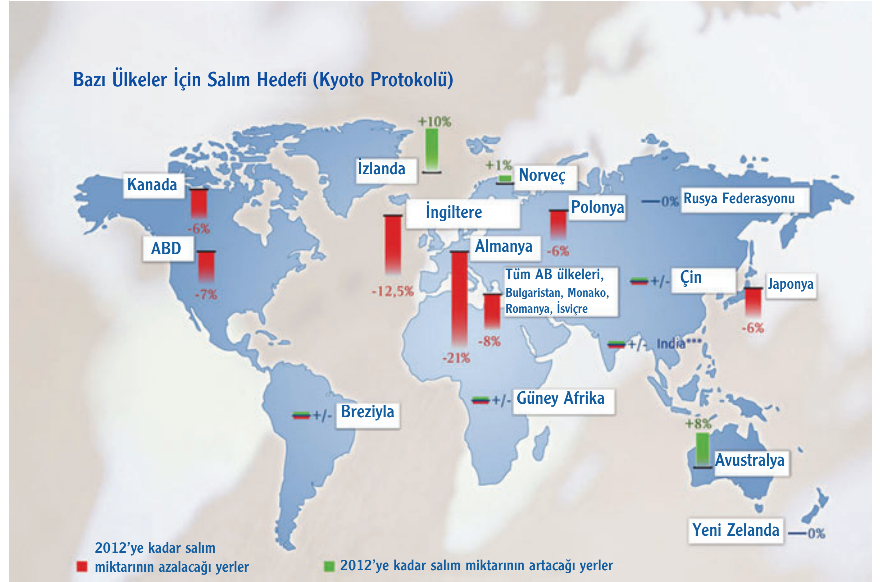
İklim Değişimi

İklim sisteminin dengesi, doğal yollarla ya da insan etkisiyle ortaya çıkan birtakım zorlamalarla bozulabiliyor. Güneş ışıması miktarındaki doğal salınım, volkanik patlamalarla atmosfere yayılan tozlar ya da okyanus akıntı sistemlerini ve atmosferdeki rüzgârları etkileyen kıta hareketleri doğal etmenlerden bazıları. Bu nedenle dünyanın iklim değişimiyle tanışması insanlık tarihinden çok öncelere dayanır dersek, yanlış olmaz. Gerçekte dünyanın değişken bir iklim sistemi var; değişik periyotlarla bir ısınıyor, bir soğuyor. Aslına bakarsanız, küresel ısınmadan dert yandığımız şu aralar elli milyon yıl önce başlamış olan soğuk dönemin içindeyiz. İklimbilimciler bu değişken iklim sistemi sayesinde yüzlerce milyon yıllık sıcak dönemlerden sonra, onlarca milyon yıl süren bu tür soğuk dönemler yaşandığını söylüyor. Ancak soğuk dönemde olmamıza karşın, pek de üşüdüğümüz söylenemez. Bunun nedeni milyonlarca yıl süren bu soğuk dönemlerin içinde on binlerce yıllık ılık dönemlerin olması. İşte biz şu anda bu ılık dönemlerden birini yaşıyoruz. Sıcak dönemlerde dünyanın ortalama sıcaklığının yaklaşık 22°C olduğu düşünülüyor. Bununla birlikte bilim insanları, sıcak dönemlerin ardından gelen soğuk dönemlerde, sıcaklığın düşmesiyle kutuplardan başlayarak orta enlemlere değin büyük buz tabakalarının oluşmasına, canlıların yaşam alanlarının değişmesine, hatta bu koşullara uyum gösteremeyen kimi türlerin yok olmasına ve bitki örtülerinin değişmesine neden olduğunu söylüyorlar. Soğuk dönemde oluşan buzul tabakaları, bugünkü iklimimizin temel taşlarından birini oluşturuyor. Buzullar, gelen güneş ışınlarının yaklaşık %85'ini geri yansıtır. Dünyadaki buzulların %90'ının bulunduğu Antarktika da bu özellik sayesinde soğutucu rolü oynar. Bu da buzulların erimesinin bilim dünyasını neden bu denli kaygılandırdığını anlamamız için yeterli. Buzullar dışında, iklim sistemine etki eden bir başka önemli öğe de okyanus akıntı sistemi. Kimi yerlerde dipten, kimi yerlerde yüzeyden giden bu akıntı sistemi, okyanuslar arasında ısı alışverişini sağlıyor, havayı ısıtıyor ve iklimin yumuşamasına yardımcı oluyor. Antarktika hem buzulların yansıtıcı özelliği hem de akıntı sistemine kattığı soğuk suları sayesinde iklim sistemimizin dengesini sağlamada çok önemli bir rol oynar. İnsan etkinlikleriyse daha çok, sera gazlarının atmosferdeki miktarını artıran ve atmosferin en alt tabakası olan troposfer kimyasının doğal yapısının değişimine neden olan etkiler doğurur.

kınma Düzenekleriyle, Salım Ticareti Düzeneği.

Ortak Yürütme ve Temiz Kalkınma Düzenekleri

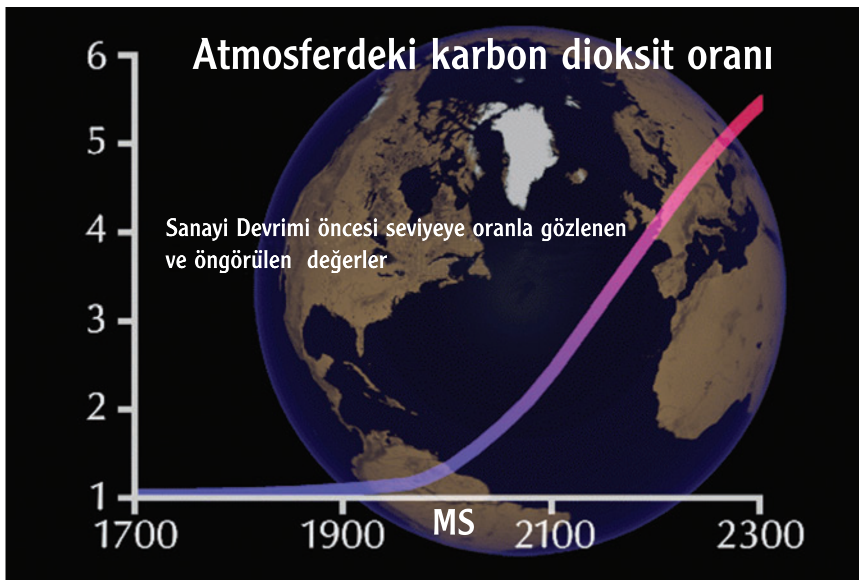
Ortak Yürütme Düzeneği, bir Ek 1 ülkesine, başka bir Ek 1 ülkesinde sera gazı salımını kaynakta azaltmayı ya da sera gazı yutakları aracılığıyla atmosferden uzaklaştırmayı amaçlayan bir projeye yatırım yapması koşuluyla "salım indirim birimleri" kazandırıyor. Yatırımı yapan ülkenin salım izni artarken, evsahibi ülkenin salım izni azalıyor. Projelerin çoğu "yerine yenisini koyma" biçimindeki bir teknoloji ya da sistemin daha düşük salımlı bir başkasıyla yer değiştirmesi ilkesine dayanan çalışmalardan oluşuyor. Ancak bu projelerle salım indirim birimi aktarımı ya da kazanımı, kimi koşullara bağlı. Her şeyden önce, Ortak Yürütme projesi ilgili devletlerce kabul edilmiş olmalı. Ayrıca proje, kaynaktan gerçekleşen salımlarda azaltma ya da salımların yutaklarca uzaklaştırılmasında artış sağlamalı ve bu artış, projenin yapılmaması durumunda gerçekleşecek herhangi bir değişikliğe ek olmalı. Bununla birlikte, ülkeler salımlarını öngören ulusal sistemler kurmadığı ya da ulusal bildirimlerini göndermediği sürece salım indirim birimi kazanamıyor. Bu kazanım da ancak Protokol çerçevesinde üstlerine düşen yükümlülükleri yerine getirmek için kendi ülkelerinde yaptıkları etkinliklere ek olabiliyor.



Karbon vergileri ya da elektrik ve gaz fiyatları yüksek olan, enerji verimliliğine ilişkin gelişimini tamamlamış ya da yenilenebilir enerji kaynakları kullanan gelişmiş ülkeler için sera gazı salım yükümlülüklerini yerine getirmek zor olacağından, bunlar Ortak Yürütme projelerine daha sıcak bakıyor. Özellikle Japonya ve Kuzey Avrupa ülkeleri bu tür projelere yeşil ışık yakarken, kömür ve petrol gibi fosil yakıtlara bağımlı ve enerjiyi verimli kullanamayan ülkeler ev sahipliği için istekliler. Ortak Yürütme projeleri sayesinde, ev sahibi ülkelere teknoloji ve para aktarımı yapılabiliyor.

Ortak Yürütme projeleri yalnızca Ek 1 tarafları arasında gerçekleştirilebilirken yükümlülük sahibi gelişmiş bir ülkeyle yükümlülüğü bulunmayan gelişmekte olan bir ülke arasında yapılan projeler Temiz Kalkınma Düzeneği adı altında toplanıyor. Bu sayede, gelişmekte olan ülkelere sürdürülebilir kalkınma ve çevre dostu teknolojilere ulaşma fırsatı verilirken gelişmiş ülkelere de belirlenmiş olan salım sınırlandırma ve azaltma yükümlülüklerini yerine getirmeleri yolunda yardım edilmiş oluyor. Bu düzenek, gelişmekte olan ülkelere projelerden sağlanan onaylanmış salım indirimlerini Ek 1 taraflarına aktarma olanağı veriyor.

Bu iki mekanizma, gelişmiş ülkelere kendi yükümlülüklerini daha düşük maliyetle gerçekleştirmek için bir fırsat tanırken gelişmekte olan ülkelere de temiz kalkınma yatırımları aracılığıyla birtakım çevresel hedeflere ve sürdürülebilir kalkınma olanaklarına ulaşma konusunda yardımcı olmayı amaçlıyor. Ancak ne yazık ki bu konuda kafaları kurcalayan birçok nokta bulunuyor.



Salım Ticareti Düzeneği

Bu düzenek, belirlenen tutarlardan daha az sera gazı salımı gerçekleştiren Ek 2 taraflarına, salım izinlerinin bir bölümünü Ek 1 taraflarına satma olanağı tanıyor. Ancak salım ticareti, salımların bir taraftan ötekine aktarılmasına izin verse de toplam salımlar daha önceden kararlaştırılmış toplam salımdan çok olamaz. Ayrıca salım ticareti, ancak salımları azaltma ya da sınırlandırma amacıyla yapılan yerel etkinliklere ek olarak gerçekleştirilebilir. Haklarını satan ülkelerin, elde edecekleri pa-

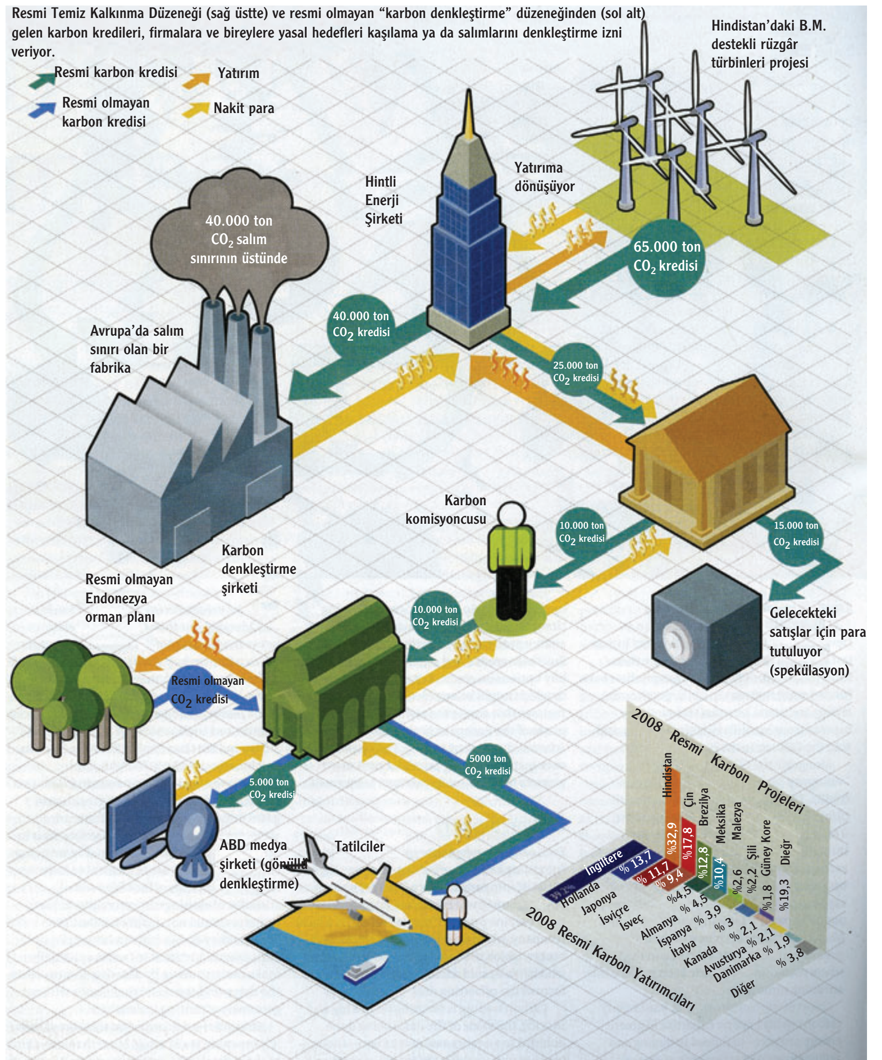
rayla, salımlarını azaltma yolunda yatırım yapacağı öngörülüyor. Ancak Protokol'de bir taraf ülkenin kendisine ayrılmış tutarı aşması durumunda uygulanacak hiçbir yaptırımdan söz edilmiyor. Bu da bu düzenek gündeme geldiğinden beri, günün birinde salım ticaretinde istenmeyen durumların olması halinde büyük bir belirsizlik olacağının habercisi kabul ediliyordu. Bununla birlikte, salım ticaretine güvenerek ülke içinde salımların artışına izin verilmesi olasılığına da dikkat çekiliyordu. Şu anda satabilecekleri salım hakları bulunan kimi ülkelerin, daha sonraki yükümlülük dönemlerinde indirim yükümlülüklerinin ve enerji taleplerinin artması durumunda, bunları karşılayacak satılık haklarının kalmaması da doğabilecek kötü sonuçlardan. Salım ticaretine güvenerek yaşamayı seçen ülkelerin, bu tür darboğazlarda olumsuz rekabet koşulları yaratma olasılıkları da bulunuyor elbette. Salım ticaretiyle ilgili en önemli sorunlardan biri de "sıcak hava" olarak adlandırılan durum. Sıcak hava, bir ülke için belirlenen sera gazı salım miktarının o ülkenin salacağı öngörülen gerçek miktarın altında kalması durumuna verilen ad. Örneğin, Rusya Federasyonu ve Ukrayna'nın sera gazı salımları Protokol yükümlülüklerinin çok altında. Eğer Protokol'de salım ticaretine izin verilmeseydi, Rusya Federasyonu ve Ukrayna başka ülkelere salım haklarını satmayacaklardı ve atmosfere fazladan sera gazı salınmayacaktı. Bu sayede gelişmiş ülkelerin toplam sera gazı salımları 1990 düzeyinden yaklaşık % 7–12 daha az olacaktı. Ne var ki birçok gelişmiş ülke salım ticaretine sıcak baktığı için şimdilik bu düzeneğin kaldırılması olası görünmüyor. Bu nedenle salım ya da sıcak hava ticaretinin olabildiğince sınırlandırılması gerekiyor. Hem fazla salım hakları olan satıcılara bir satış sınırı, hem de alıcılara yerli indirimlere öncelik vermelerini gerektirecek biçimde alış sınırı getirilmesinin şart olduğu söyleniyor.

Düzenekler İşe Yarıyor mu?

Her ne kadar Protokol sera gazı salımını sınırlandırmak için birçok yaptırım ve düzenek barındırsa da özellikle



ABD, Avustralya ve Kanada gibi iklim değişiminde kilit rol oynayan ülkeler, kendilerine pahalıya mal olacağı ve siyasi olarak kimi sıkıntılar doğuracağı düşüncesiyle Kyoto Protokolü'nün yaptırımlarından uzak duruyor. Bu nedenle de öteki ülkeler tüm yaptırımları yerine getirse bile Protokol gereği alınan önlemlerin toplam etkisi istenen düzeye çıkamıyor. Bununla birlikte Kyoto'da öngörülenin tersine, tüm ülkeler sera gazları salımı konusunda kendi stratejilerini geliştiriyor. Bu kadar çok ve farklı planın varlığıysa, salım yönetimi konusunda en etkili yolu bulmada belirsizliklere neden oluyor. ABD'nin Kyoto Protokolü'nü imzalamamış ve yaptırımlarına kulak asmıyor olması, Avrupa Birliği'ni (AB) düzenlemeler konusunda geniş kapsamlı bir planın izlenmesinde en etkin güç haline getirdi. AB ülkeleri binalarda kullanılan enerjiden kaynaklanan ve taşıtların yol açtığı salımı azaltmak için özellikle enerji verimliliği konusuna ağırlık veriyor. Bunun dışındaki sera gazı salımlarıysa, elektrik santrallerini de içeren "sanayi salımı" üreticilerine ait. Bunlar sayıca az, ama etkileri büyük olduğu için kontrollerinin de kolay olduğu düşünülüyor. Bunun için başvurulan uygulamaysa, salım ticareti düzeneği. Aslında bu model, 1990'lı yıllarda asit yağmurlarına yol açan en önemli aktörlerden biri olan kükürt dioksit miktarını azaltmak için ABD'de uygulanmış olan modelden esinlenilerek düşünülmüş. AB'de uygulanan modele göre, hükümetler fabrikalara salım kredisi verebi-



Resmi Temiz Kalkınma Düzeneği (sağ üstte) ve resmi olmayan "karbon denkleştirme" düzeneğinden (sol alt) gelen karbon kredileri, firmalara ve bireylere yasal hedefleri kaşılama ya da salımlarını denkleştirme izni veriyor.

liyor. Her bir krediyse, 1 ton karbon dioksit salımı izni anlamına geliyor. Krediler sera gazı salımına yol açan üreticilere, ülkenin tayin ettiği tavan salım miktarının göz önünde bulundurulduğu bazı hesaplamalar sonucunda, sınırlı miktarlarda veriliyor. Şirketler de salım miktarını azaltıp elde ettikleri fazladan krediyi satmanın mı yoksa açık pazara çıkıp başka şirketlerdenkredi satın almanın mı kendileri için daha ucuza geleceğini hesaplıyor.

Şirketler ve hükümetler ayrıca Temiz Kalkınma Düzeneği sayesinde Rusya ve eski Doğu Bloku ülkelerinde kredi sistemini başlatacak olan benzer başka planlara da para yatırabiliyor. Ancak salım azaltımı pahalıya mal oluyorsa, izin talepleri ve dolayısıyla kredi fiyatları da artıyor. Tabii CO_2 salımını azaltacak ucuz maliyetli teknolojiler geliştirildiğinde ya da ekonomik durgunluğa bağlı olarak üretimin ve dolayısıyla salımın azalması durumunda, fiyatların düşmesi de olası. AB toplam izin sayısını sınırlayarak, pazarda fiyat dengesi oluşuncaya dek kirlilik düzeyini sabit tutmaya çalışıyor. 2005'te başlayan bu deneme süreci 2007 sonunda bitti. Bundan sonra neler yaşanacağıysa büyük bir merak konusu. Sonuçta karbon piyasası da yeni ve özel yasalar gerektiren öteki piyasalar gibi, siyasi tercihlere göbeğinden bağlı. Siyasetçiler ve ilgili sanayiciler, bu konuda yeni vergilerin getirilmesindense, salım ticareti piyasasının yaşatılması konusunda ısrarcılar; umutları politik sistemlerin daha çok serbest kredi vereceği yönünde. Oysa tam tersine yeni vergiler, yeni maliyetler anlamına geliyor.

Piyasa Dünyaya Yayılıyor

Her piyasa gibi karbon piyasasının da bir karaborsası oluşmuş bile. Geçmişte bazı ticaret sistemlerinde açık artırmayla kredi satışları gerçekleştirildiği biliniyor. Ancak içlerinde kömür madeni şirketlirinin ve kömürle çalışan elektrik santrali sahiplerinin de bulunduğu "büyük karbon" örgütü buna izin vermemekte kararlı. AB hükümetleriyse, kredinin büyük bölümünün halihazırdaki CO_2 salımına yol açanlara bedava verilmesi konusunda fikir birliğine vardı. Aslında bu çok da alışılmadık bir durum sayılmaz; ABD'de iklim konusunda önerilen yasaların birçoğu da aynı şeyi söylüyor. AB'nin kredi dağıtım yöntemi de bir yerde politik olarak uygun bir karar gibi görülebilir. Tersi durumda, büyük kömür lobilerinin piyasada ilerlemeyi engellemesi olasılığı bulunuyor. Bu sayede piyasaya başka şirketlerin de girmesi ve böylece piyasanın canlanması sağlanmaya çalışılıyor. Ancak bütün krediler dağıtılırsa, bu kez de çok miktarda karbon salımı yapan eski teknoloji sahibi şirketlerin büyük tehlike haline gelebileceğinden çekiniliyor. Gerçekte AB şu kısacık salım ticareti tarihinde bu tür sorunlarla birçok kez karşı karşıya kaldı bile. Hükümetlerin kimi zaman çok da adil olmayan kararlar verdiği düşünülüyor. Ör-

Ne Kadar Sorumluyuz?

Hükümetler, enerji santralleri, sanayiciler... Küresel ısınmaya yol açan etkinliklerin birçok sorumlusu var. Peki, bireysel olarak bizim hiç etkimiz yok mu bu işte? Her ne kadar bizim bireysel "katkılarımız" bu süreçte devede kulak kalsa da dünyanın nüfusu düşünüldüğünde görmezden gelinmeyecek bir etki olduğu ortada. Gerçi bütün dünya nüfusunun bu işteki payını da aynı kefeye koymak doğru olmaz. Bir ABD'li yılda ortalama 20 ton CO_2 salımına yol açarken bir Çinli'nin yıllık ortalaması 4,8 ton. Yine de bu miktar her geçen gün bütün ülkelerde artma eğilimi gösteriyor. Bu nedenle ortalama bir gelişmiş ülke vatandaşının CO_2 salımına katkılarını göz önüne alarak kendi bireysel katkımızı aşağı yukarı tahmin edebiliriz.



İki kişinin yaşadığı tipik bir "batılı" evde elektrik tüketimi yılda ortalama 20.000 kw/s yani bu, 5 ton CO_2 salımı anlamına geliyor. Kişi başına düşen yaklaşık 2,3 ton CO_2'nin 1,2 tonu ısınma, 0,4 tonu yemek pişirme ve sıcak su sağlama, 0,7'si de aydınlanma ve elektrikli ev aygıtlarını çalıştırmak için salınıyor. En büyük kalem ısınma olduğundan, evlerimizde yalıtımı iyileştirerek ve kışın termostatları 2°C düşürerek salımı %40 oranında azaltabileceğimiz söyleniyor. Evdeki en çok enerji tüketen aygıtlar buzdolabı, çamaşır kurutma makinesi, bilgisayar ve aydınlatma araçları. Bilgisayarı uyanık olduğumuz saatlerde açık bırakıp geceleri kapatsak bile yılda 0,4 ton CO_2 salımına yol açıyoruz. Oysa enerji tasarruflu bir dizüstü bilgisayarı kullanmak 0,2 ton daha az CO_2 salımı sağlıyor. Yeni kuşak enerji tasarruflu ampüllerden 25 adet kullanarak da yılda 0,25 tonu kurtarabiliriz. Televizyonu fişten çekmeden "standby" konumuna getirip kapatmak yılda 0,06 ton CO_2 salımına yol açıyor. Televizyonla birlikte öteki elektrikli aygıtları da kullanmadığımız zamanlarda fişten çekmekse, bize yılda ortalama 0,1 ton kazandırıyor. Bir yandan trafikten şikâyet edip bir yandan da araba sahibi olmaya çalışmanın da bu süreçte yeri var elbette. Bir binek arabasının ortalama 1,2 kişi taşıdığı varsayılırsa, kişi başına kilometrede 180-556 g CO_2 saldığı söylenebilir. Bu miktar aracın boyutu, motoru ve harcadığı yakıt miktarına göre değişiklik gösteriyor. Daha küçük, dizel ya da LPG'li araç kullanımı, salımı yılda araç başına 0,4 ton azaltıyor. Aracın klimasını çalıştırmamak 0,1 ton kazandırırken, aracı yakıt tüketimi açısından en verimli hızda kullanmak yılda 0,2 ton daha az salıma yol açacağımız anlamına geliyor. Ama bunların ötesinde, işe toplu taşıma araçlarıyla gidip gelmek bile 1500 km'de 0,5 ton daha az salım yapmamızı sağlayabilir.

En masum görünen yiyecek tüketiminin bile CO_2 salımındaki etkisini hafife almamak gerekiyor: Kişi başına yılda ortalama 2 ton. Buradaki en büyük pay, yiyecek dışalımı ve hayvansal gıdalar için yapılan harcamalarda. Yiyecek dışalımında, bu yiyeceklerin ülkeden ülkeye yolculukları CO_2 salımına katkıda bulunurken et, süt ve süt ürünleri için beslenen hayvanlara verilen yem üretimi çok enerji gerektiriyor. Bu durumda vejeteryan olmak yılda ortalama 1 ton daha az CO_2 salımına yol açmak anlamına geliyor. Ayrıc paketlenmiş, teneke kutuda, işlenmiş ya da ithal gıdalar tüketmek de CO_2 salımını artırıyor. Bununla birlikte, CO_2 salımını yılda 2 ton azaltarak karbon ayak izimizi yılda ortalama 8 ton azaltmak olası.

neğin, Alman hükümeti kömür sanayiini korumaya yönelik bir tavır sergilediğinden, kömür yakıt kullanan elektrik santrallerine çok fazla serbest kredi dağıttığı söyleniyor. Belirli kurallar çerçevesinde istediğine istediği kadar kredi vermesi o kadar da garipsenecek bir durummuş gibi algılanmayabilir. Ancak bu santrallerin kredi bedelini fiyatlara yansıtması pek kabullenilebilir bir davranış değil. Böylece yol açmış oldukları karbon salımının bedelini hiçbir zaman ödemek zorunda kalmadıkları gibi, bunu da tüketicinin sırtına yükleyebiliyorlar. Benzer uygulamalara Hollanda, İspanya ve İngiltere gibi başka ülkelerde de rastlanıyor. Deneme süreci olan 2005–2007 arasında piyasada yaşanan bu şaşkınlık nedeniyle, CO_2'nin 1 tonu başlangıçta 40 dolardan 1 dolara düştü. Bu değer düşüşünün, AB hükümetlerinin piyasaya çok fazla salım izni vermesinden kaynaklandığı düşünülüyor. Bu sorunla başedebilmek için AB, bir sonraki dönem olan 2008–2012 arasında fiyatları 30 dolara çekmek için vidaları sıkma kararı aldı. Bu ikinci evrede üye ülkelere salım miktarı konusunda çok daha katı kurallar uygulanılacağı söyleniyor. Hatta 2013'te başlayacak olan üçüncü dönemde salım izinlerinin azaltılacağı AB'de hedef, ticari salım iznini 1 milyon 974 bin tona indirebilmek. Bu miktar şu anda yıllık 2 milyon 80 bin tonken, 2020 hedefi 1 milyon 720 bin tona çekmek. Bu, AB'deki salım ticareti düzeneğinin tüm katılımcılarının salım miktarlarını 2005'teki düzeylerinin % 21 altına indirecekleri anlamına geliyor. Bu durumda salım izinlerinin fiyatları iyice artacağından, şirketlerin alternatif enerji kaynaklarına ve karbon tutma ve depolama gibi temiz enerji teknolojilerine yöneleceği umuluyor.

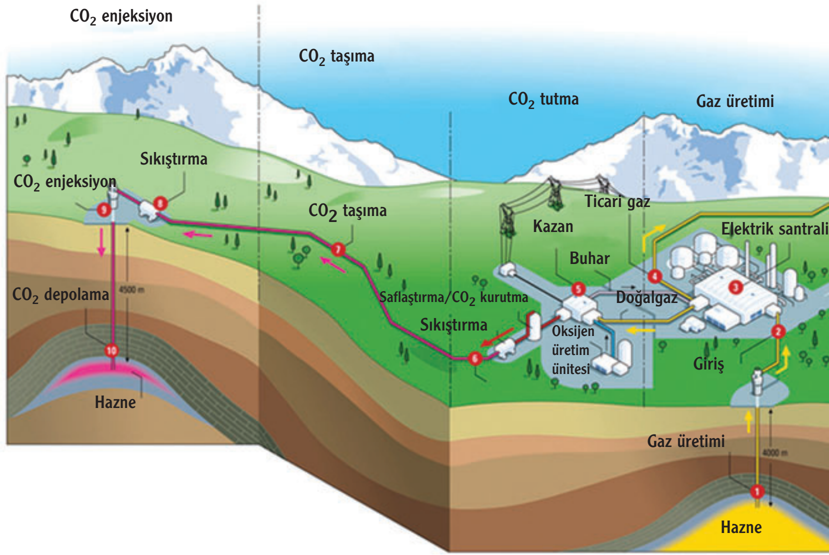
AB deneyimi gösterdi ki öteki tüm piyasalar gibi, salım ticareti piyasası da kendiliğinden yeşermiyor. Ekonomi tarihçileri, piyasaların temelinde mülkiyet haklarını tayin edecek, piyasayı gözleyecek ve yaptırımları uygulatacak güçlü kurumlara gereksinim duyulduğunu belirtiyor. AB ülkeleri kendi piyasalarındaki sorunlarla uğraşadursunlar, Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ülkeler, salım ticareti düzeneğinin önünde en büyük engeller olarak yerlerini almaya hazırlanıyor. Sanayileri fosil yakıtlara dayanan bu ülkeler için şu anda ekonomik büyüme, iklim değişiminden daha büyük öncelik taşıyor. Bu ülkelerde CO_2 salımı artış oranı, gelişmiş dünya oranının üç katına yükseldi bile. Önümüzdeki on yıl içinde gelişmekte olan ülkelerin toplam çıktısının sanayileşmiş Batı'yı yakalayacağı söyleniyor. Çin daha şimdiden tek başına en çok salım gerçekleştiren ülke. Ancak işin "iyi" yanı, bu ülkelerin sanayilerinin eski teknolojilere dayanması. Bu da en azından kuramsal olarak, daha az maliyetli ve salım kontrolü sağlayan yeni teknolojilerin buralarda uygulanabileceğini gösteriyor. Yine de gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkeleri, tümüyle açık uluslararası bir salım ticareti düzeneğine dahil etmeye çalışmak pek akıllıca görünmüyor. Bu ülkeler ekonomik sınırlamalar nedeniyle, salım düzeyini azaltma konusunda daha gevşek kurallar talep edecek. Bu da küresel piyasada salım kontrolü çabalarının hedefini bulmasını engelleyecektir.

Beyaz mı Siyah mı?

Gerçekte temiz kalkınma düzeneklerinin, tüm karbon piyasasına gölge düşüren karanlık bir yanının bulunduğunu da söylemek gerek. Yatırımcılar çoğu zaman, daha temel çözümlere yönelmek yerine "end of pipe" adı verilen ve üretimin son noktasında devreye giren teknolojilere başvurmayı daha ucuz ve uygun buluyor. Örneğin, temiz kalkınma düzeneği kredilerinin neredeyse üçte biri, HFC-23 (trifluorometan) gazı kontrolünün amaçlandığı projelerden kaynaklanıyor. Bir yan ürün olarak çıkan HFC-23 gazının CO_2'den 12.000 kat daha güçlü etkisi var. Ancak gelişmiş ülkelerde HFC-23'ü durdurmanın en uygun yolunu bulmak bir sorun. Sanayileşmiş ülkelerdeki neredeyse tüm fabrikalarda, kimyasal maddeleri uzaklaştırmak için ucuz tesisler kurulmuş ve yeni gelen şirketler de bunu benimsiyor. Oysa gelişmekte olan ülkelerde üreticiler, bu tesisleri kurmaktan kaçınmanın kendi salım taban değerlerini artıracağını keşfetmiş. Böyle davranarak cömert temiz kalkınma düzeneği kredilerini de kapıyorlar. Bu da piyasa fiyatlarına yansıyor elbette. Sonuçta HFC-23'ü uzaklaştırmak için 136 milyon dolar yeterli olabilecekken yatırımcıların bu projelerden 2012'ye kadar toplam 12,7 milyar dolar elde edeceği söyleniyor. Ülkeler için HFC-23 ve öteki sanayi gazlarıyla başa çıkmada en uygun yaklaşım, yalnızca ve doğrudan gerekli donanımın sağlanması gibi görünüyor.

Anlaşılan o ki gelişmekte olan ülkelere iyileştirilmiş de olsa temiz gelişme düzeneklerini uygulamaya çalışmak, geri tepecek. Daha etkili stratejiler arayan araştırmacılara göre bu ülkelerin kendi durumlarına odaklanmak daha mantıklı. Örneğin, Çin enerji verimliliğine çok önem veriyor. Çin'in, enerji verimliliğini artırmaya yönelik olarak alacağı önlemler sayesinde, 2020'de CO_2 salımını yılda 1 milyar ton kadar azaltabileceği düşünülüyor. Yapılan hesaplara göre nükleer enerjiye yönelen Hindistan'ın da karbon salımını yılda 150 milyon ton azaltabileceği söyleniyor. AB'nin Kyoto hedeflerini





karşılamak üzere yaptığı çalışmalar yılda 200 milyon ton, öteki temiz gelişme mekanizmaları projeleri de yılda 170 milyon ton azaltım sağlayacak.

Karbon Tutma ve Depolama

Karbondioksit salımıyla savaşımda alternatif yöntemlerden biri de karbonun, atmosefere gönderilmeden fabrika bacasında tutularak depolanması. Tutulan CO_2 jeolojik yapıların içine enjekte ediliyor, ancak uzun dönemli depolama işi şimdilik çok yaygın uygulanamıyor.

Karbon tutma ve depolama işlemi herhangi bir modern fabrikada uygulanabilir. Bu sayede atmosfere salınan CO_2 miktarının %80–90 oranında azaltılabileceği söyleniyor. Ancak CO_2'yi tutmak ve sıkıştırmak fazladan enerji, dolayısıyla ek yakıt gerektiriyor. Bu da fabrikanın enerji maliyetlerini artırıyor elbette. Bir de depolama alanına uzaklık eklenince oldukça pahalıya gelen bu işlem, fabrikaların depolama alanlarına yakın yerlerde kurulmasını şart koşuyor.

Karbon depolama işlemi üç değişik biçimde yapılabiliyor: Derin jeolojik oluşumların içinde, okyanus diplerinde ve karbonat minerali biçiminde. Jeolojik oluşumların içinde depolama işlemi, şu anda en kolay uygulanabilir yöntem gibi görünüyor. Ayrıca bu yöntemle en az 2000 Gt (gigaton -milyar ton) CO_2'nin depolanabileceği söyleniyor. Karbon dioksit depolanan jeolojik yapı ya da oluşumlar daha çok derin tuz yatakları, işletilmiş petrol ve gaz yataklarıyla, işletilmiş kömür madenlerinden oluşuyor. İnsan etkinlikleri nedeniyle yılda ortalama 30 Gt CO_2 salındığı düşünülürse, bu hiç de fena bir miktar değil. Hükümetlerarası İklim Değişimi Paneli'nin öngörülerine göre, 2100'e kadar karbon tutma ve depolama yöntemi, tüm karbon salımı azaltma çabalarının %10–55'ini karşılayacak potansiyele sahip.

Karbondioksiti depolayabilmek için önce, atık olarak atmosfere salınan baca gazından CO_2 tutma işleminin gerçekleştirilmesi gerekiyor. Bu işlem, yakma öncesi, yakma sonrası ve yakıtı oksitlendirme adı verilen üç değişik sistemle yapılabiliyor. Yakma öncesi CO_2 tutma sisteminde yakıt, hidrojen ve karbon monoksit karışımı bir gaza dönüştürülüyor. Bu karışımdan alınan karbon monoksitin buharla işleme tabi tutulmasıyla CO_2 ve hidrojen elde ediliyor. Hidrojen CO_2'den ayrılıyor ve gaz türbininde yakılıyor. CO_2 ise hidrojen gaz karışımından emici bir sıvı çözücü ya da CO_2'yi yüzeyde tutan bir katı madde yardımıyla çekiliyor. CO_2'nin yeniden serbest bırakılmasıysa, ısıtma ya da basıncı azaltarak oluyor. Başka bir sistem olan yakma sonrası CO_2 tutmada, yakma işleminden sonra bacadaki gazın içinde bulunan CO_2, atık gazın amin çözeltisiyle işlemden geçirilmesiyle tutuluyor. Yakıtı oksitlendirme sistemindeyse, yakma işlemi için zenginleştirilmiş ya da saf oksijen kullanılıyor. Böylece baca gazındaki CO_2 yoğunluğu artırılıyor ve ayrıştırma işlemi kolaylaşmış oluyor. Bunların hepsi pahalı ve büyük ölçekli santrallerde uygulanması şimdilik zor olan sistemler. Bu sistemlerden biri kurulduktan sonra, farklı CO_2 tutma teknolojileri işin içine giriyor.

Tutulan CO_2, yüksek basınç altında sıkıştırılıyor ve yoğunluğu artırılıyor. Böylece taşınması kolaylaştırılan gaz, tuz, petrol, doğalgaz ve kömür yataklarına, okyanus ve derin deniz diplerine ya da yeraltındaki geçirgen olmayan kayaçlara enjeksiyon yöntemiyle gönderiliyor. Tutulan CO_2 sınırlı da olsa endüstriyel kullanım alanları bulabiliyor. Şu anda tüm dünyada CO_2 tutma, taşıma ve depolama işini içeren üç büyük proje yürütülüyor. Bunlardan ilki, Norveç Sleipner açık deniz doğal gaz projesi, ikincisi Kanada'daki Weyburn petrol zenginleştirme projesi, sonuncusuysa Cezayir'deki In Salah doğal gaz projesi. Norveç'teki proje, CO_2'nin derin deniz tuz yataklarına depolandığı ilk proje olması bakımından önem taşıyor. Bu üç projeyle de yılda 1–2 milyon ton CO_2'nin tutulacağı ve depolanabileceği söyleniyor.

Görünen o ki bu iki yıllık deneme süreci, kendinden bekleneni yerine getirmek konusunda pek de başarılı olabilmiş değil. Elbette bu durumun çok çeşitli ve belki de karmaşık nedenleri olabilir. Ancak bu dönem, en azından ülkelerin özellikle de AB'nin önünü daha net görebilmesi açısından önemli ipuçları sağlamış durumda. Bundan sonra alınacak önemler ve geliştirilecek düzenekler, yaşanmış olan olumsuzluklar göz önünde bulundurularak yaşama geçirilmeye çalışılacak.

Elif Yılmaz

Bu yazının hazırlanmasındaki katkıları için İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. Mikdat Kadıoğlu'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar:

Türkeş M., "İklim Değişikliği: Türkiye – İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi İlişkileri ve İklim Değişikliği Politikaları", Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli Vizyon ve Öngörü Raporu, Ekim 2002.

Türkeş M., Sümer U., Çetiner G., "Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları"

(http://www.meteor.gov.tr/2003/arge/iklimdegis/iklimdegis8.htm)

http://www.euas.gov.tr/_EUAS/Images/Birimler/bulten/4.04.7%20Karbondioksit%20Tutma,%20Nakliye%20ve%20Depolama.pdf

Victor D.G., Cullenward D., "Making Carbon Markets Work", Scientific American, Aralık 2007

"Fundamentals of Carbon Capture and Storage Technology", The Petroleum Economist Ltd, Londra 2007

Pearce F., "Why Bother Going Green?", New Scientist, 17 Kasım 2007

Broome, J., "The Ethics of Climate Change", Scientific American, Haziran 2008

Schiermeier, Q., "Europe Spells Out Action Plan For Emissions Target", Nature, 31 Ocak 2008

ASLA "ASLA" DEMEYİN!

Olanaksız! Akıl dışı! Bilimsel yönden saçma görünen fikirler için insanların sık kullandıkları ifadeler bunlar. Öyle ya, uzaylılar Dünya'ya uzay araçlarıyla ulaşamazlar, çünkü yıldızlar arasındaki uzaklık çok fazla. Telepati olanaksız; çünkü beyin ne mesaj verir, ne de alır. Bir nesneyi A noktasından B noktasına anında iletmek, yani "ışınlamak" da olanaksızdır; çünkü bütün atomlarının konum ve momentumunu bilemezsiniz. Sonuçta ışınlanma, Heisenberg'in belirsizlik ilkesini ihlal edecek bir durumdur.

Ancak bu örneklerin hepsini dikkatle incelerseniz, farkedeceksiniz ki bunların olanaksızlıkları, yalnızca bugün ya da yakın gelecek için geçerli. Asıl soru, aynı örneklerin onlarca, yüzlerce hatta binlerce yıl sonraki teknolojilerle de olanaksız olup olmadığı. Belki de bu "olanaksızlıklar", yalnızca aşılması çok güç mühendislik sorunlarından ibaret. Yakınlarda kaybettiğimiz ünlü bilimkurgu yazarı Arthur C. Clarke şöyle demişti: "Yeterince ileri durumdaki herhangi bir teknolojiyi sihirden ayırmak zordur." Bu durumda soruyu şöyle sormak belki de daha doğru olur: Bu olanaksızlıklar, fiziğin bilinen yasalarına karşı geldikleri için mi "olanaksız" sınıfındalar?

Tarih göstermiştir ki birşeyi "olanaksız" olarak nitelemek, her zaman tehlikelidir. Ünlü 19. yüzyıl fizikçisi Lord Kelvin, yalnızca termodinamik üzerine yaptığı öncü çalışmalarla değil, birtakım yanlış öngörüleriyle de tanınır. Havadan ağır araçların uçamayacağını öne sürmüş, X-ışınlarını bir aldatmaca olarak görmüş ve radyonun bir geleceği olmadığını savunmuştu. Bununla da kalmayarak Dünya'nın birkaç milyon yıldan daha yaşlı olamayacağını ileri sürmüştü. Ernest Rutherford da doğrusu bu açıdan Lord Kelvin'i pek aratmıyor. 1911'de atomun çekirdeğini keşfeden Rutherford'a, çekirdeğin içinde depolanmış enerjinin bir atom bombasınca serbest bırakılıp bırakılamayacağı sorulduğunda, üzerinde fazla düşünmeden olumsuz yanıt vermişti.

Gelişmeye giden yol, gerçekten de bir zamanların "olanaksız"lık taşlarıyla dolu. Bunların önemli bir sayısının gerçekleşmiş olduğunu gören günümüz fizikçileri, bu nedenle İngiliz yazar T. H. White'ın "Geçmişin ve Geleceğin Kralı" romanında geçen bir cümleyi benimsemişlerdir: "Yasak olmayan her şey zorunludur." Bunu fiziğe uyarlarsak: Herhangi bir teknolojiyi yasak kılan bir fizik yasası olmadığı sürece, o teknoloji yalnızca olası olmakla kalmaz, günün birinde gerçekleşeceği de kesindir.

"Olanaksız"ın fiziğini anlamanın daha sistemli bir yolu, hiyerarşik bir düzenleme yapmak olabilir. Buna göre olanaksızlıkları üç gruba ayırmak mümkün.

1. Grup: Olanaklı duruma gelmek için kabaca 20-30 yıldan 100 yıla kadar zamana gereksinimi olanlar.

2. Grup: Gerçekleşmeleri yüzlerce, binlerce yıl ya da daha fazla zaman gerektirenler.

3. Grup: Fiziğin bilinen kurallarını ihlal edenler; yani gerçekten de olanaksız olanlar.

Birinci grup olanaksızlıkların ortak yanı, şu an olanaksız görünseler de yakın denebilecek bir gelecekte fiziğin bilinen kuralları çerçevesinde



başarılabilir olmaları. Gerçekleşmeleri, belki de yalnızca ileri düzeyli ve karmaşık bir mühendisliğe bağlı. Görünmezlik, kuvvet alanları, ışın tabancaları, psikokinez (zihin gücüyle cisimleri etkileme ya da hareket ettirme), yıldız gemileri, karşı-madde motorları, hatta ışınlama ve telepatinin bazı biçimleri bu gruba giriyor.

Optik derslerinde çok yakın zamana kadar fizik öğrencilerine görünmezliğin olanaksız olduğu anlatılırdı. Buna göre bir cismin görünmez olması için, bir kayanın çevresinden akan su gibi, ışığın da cismin çevresini sarması



gerekir. Irmağın aşağı bölümlerindeyse kayanın etkisi artık yok olup gitmiştir. Ancak, homojen malzemelerin ışınları nasıl kırıp büktüğünü açıklayan Snell yasasından yararlanarak ışığın, bir nesneyi bu şekilde bükmek için ışık hızından daha hızlı hareket etmesi gerektiğini gösterebilirsiniz. Bu da elbette olanaksız görünür. Ancak, bundan iki yıl önce ABD'deki Duke Üniversitesi ve İngiltere'deki Imperial College London fizikçileri, bir "metamalzeme"nin, içindeki bir nesneyi mikrodalga ışınıma karşı görünmez kıldığını gösterdiler. İçine çok küçük "safsızlıklar" yerleştirdikleri malzemeyi, mikrodalgaları bambaşka biçimlerde bükmeye zorlayabilmişlerdi. Ve daha geçen yıl da ABD'deki California Teknoloji Enstitüsü ile Almanya'daki Karlsruhe Üniversitesi'nden iki ekip, kırmızı ve yeşil ışığı aynı biçimde bükebilen metamalzemeler üretmeyi başardı. Bu çalışmalarla görünür ışık ilk kez, üstelik görünmezlik gereçlerinin üretimiyle sonuçlanabilecek bir şekilde bükülebilmiş oldu. Bu çok önemli bir gelişme.

Bilimsel keşiflerin inanılmaz hızından yola çıkarsak, fizikçilerin bir on ya da yirmi yıl sonra bir cismi tümüyle görünmez kılmaları akla oldukça yatkın görünüyor; en azından ışığın tek bir rengi için. Bakarsınız, Harry Potter'ınki gibi bir görünmezlik pelerini bile bulunduğumuz yüzyıl içinde üretilebilir. Ve bu da örneklerden yalnızca biri...

Bir başka örnek de çok uzun süredir yalnızca gizemciler, sihirbazlar ve kaçıkların 'uzmanlık' alanı olan telepati. Durum şimdilerde biraz değişeceğe benzer. Manyetik rezonans görüntüleme teknikleri (MRI) hızla öyle duyarlı hale geliyor ki, biliminsanları artık karşılarındaki kişinin yalan söylediğini gösteren beyin etkinliklerini bu teknikle saptayabildiklerini bile söyleyebiliyorlar. Öyleyse gelecekte beyin sinyalleriyle belirli düşünceleri bire bir eşleştiren bir "düşünce sözlüğü" oluşturmak neden mümkün olmasın? Sözgelimi, en azından bir on yıl içinde belli sayıdaki farklı MRI görüntülerinin işaret ettiği "düşünceler" kataloglanabilir, sonra bu "zihinsel bilgi", kişiler arasında iletilebilir. En azından ilkesel olarak. ABD'deki Brown Üniversitesi'nden araştırmacılar felçli bir hastanın beynine, bilgisayara bağlı bir dizi elektrot yerleştirdiler. Hasta, bir dizüstü bilgisayar ekranındaki imleci, yalnızca 'düşünerek' ilerletmeyi öğrendi; hem de o derecede ki, basit video oyunlarını bu şekilde oynayıp e-postalarına da yanıt verebiliyor! Bu tür sinirsel protezler gelişip iyileştikçe, felç hastaları ve beyni hasarlı kişilerin, başkalarıyla bir zamanlar aklın almayacağı biçimde iletişim kurmaları gerçekten de mümkün olabilir.

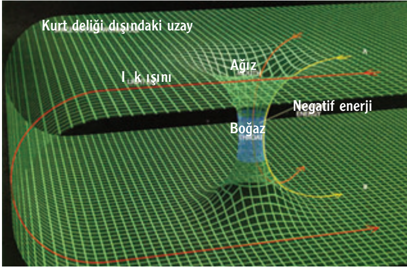


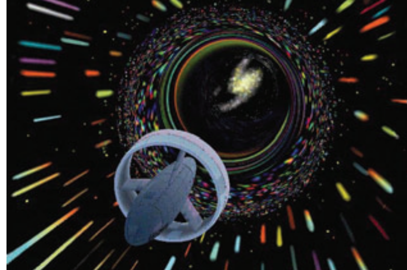
Işınlamaya gelince... Bunun da yakın zamana kadar olanaksız olduğu düşünülüyordu. Ancak günümüzde fizikçilerin tek fotonları yaklaşık 600 m uzağa ışınlamaları, neredeyse sıradan bir olay durumuna geldi. Üstelik yalnızca fotonları değil, sezyum ve berilyum atomlarını da birer bütün olarak bu şekilde ışınlayabiliyorlar. Daha ayrıntılı söylemek gerekirse yaptıkları, bir foton ya da atomun içerdiği kuantum bilgiyi, uzaktaki bir foton ya da atoma ışınlamak. Belki de bir on yıl sonra ilk molekülün, yirmi-otuz yıl sonra da daha karmaşık organik moleküllerin -belki de ilk virüs ya da DNA iplikçiğinin- bu şekilde ışınlandığına tanık olacağız. Bunu başarmak için fizikçiler "kuantum dolaşıklık" adı verilen bir özellikten yararlanıyorlar. Eğer iki parçacık, kuantum dalga fonksiyonları eşzamanlı olarak titreşecek şekilde bir araya getirilirse, birbirlerinden çok uzakta bile olsalar, görünmez bir göbekbağıyla bağlanmış gibi davranırlar; öyle ki, bir tanesi uyarıldığında, ona geçen bilgi eşzamanlı olarak 'eşine' de geçer. Sonuçta bu eş, iletilecek ya da ışınlanacak bilgi için hazır bir şablon konumundadır.

Ancak dolaşıklık, oldukça duyarlı ve kırılgan bir durum. Dolaşık konumdaki iki parçacık, tam tamına aynı frekansta titreşmek durumunda olduklarından, en küçük bir uyarı ya da karışıklık, durumu çökertmeye ve bağı koparmaya yetebiliyor. Işınlama konusunda birkaç atomun ötesine geçemememizin nedeni bu. Büyük cisimlerin dolaşık hale getirilmesi ilkede bir mühendislik sorunundan öte birşey değil; ama uygulamada birkaç atomdan fazlasını mutlak biçimde senkronize etmek inanılmaz ölçüde güç. Aynı şeyi bir de trilyonlarca atomdan oluşmuş bir insan için yapmaya çalıştığınızı düşünün! Bunu gerçekleştirecek çalışmaların belki de birkaç yüzyıl sürebileceğini söylemek, bu durumda abartı sayılmaz. Ve bu da bizi olanaksızlıkların ikinci grubuna götürüyor...

İkinci grup üstesinden gelinmesi çok daha güç olanaksızlıkları içeriyor. Ancak gerçekleşmeleri binlerce, hatta milyonlarca yıl bile gerektirse, yine de "olanaklılık" çerçevesi içinde kalıyor-







lar. Gerçekleşmelerini bu ölçüde güçleştiren, genelde inanılmaz ölçüde enerji yanında, altta yatan fiziğin de tam anlamıyla anlaşılamamış olması. Zaman yolculuğu, "kurtdelikleri" (uzay-zamandaki iki noktayı birbirine bağlayan varsayımsal 'tünel'; öyle ki, kurtdeliği boyunca yapılan bir yolculuk, normal uzayda aynı iki nokta arasında yapılan bir yolculuktan çok daha kısa sürede gerçekleşebiliyor) aracılığıyla ışık hızından hızlı yolculuk ve paralel evrenlere giriş, bu grupta yer alıyor.

Stephen Hawking 1990'lı yıllarda zaman yolculuğunu engelleyen bir fizik yasası olduğunu kanıtlamaya çalışmış (hatta buna "kronoloji koruma varsayımı" adını vermiş), ancak yıllar süren zorlu çalışmalar sonucunda başarısız olmuştu. imdiyse zaman yolculuğunun ilkede olası, ancak uygulanabilirliğinin çok düşük olduğu görüşünde. Einstein'ın genel görelilik denklemleri dikkatle incelendiğinde, çok büyük miktarda enerjinin bir araya getirilmesi durumunda, uzay ve zamanda gerçekten de bir delik açılabileceğini ve belki de şimdiki zamanla geçmişin birbirine bağlanabileceğini ima ettikleri anlaşılır. Ve tabii, bu kurtdeliğine girmeye cesaret edebilecek herhangi bir babayiğit de, delikten henüz ayrılmadan önce çıktığını görecektir!

Bir zaman makinesi ya da bir kurtdeliği yapmanın önünde çok büyük engeller var. Ne yazık ki yalnızca çok büyük miktarda (hatta kabaca bir karadeliğin kütlesi kadar!) enerjiyi bir araya getirme zorunluluğuyla da kalmıyor bu engeller. 1963'te fizikçi Roy Kerr, kendi çevresinde dönen bir karadeliğin tekilliğinin, bir nokta değil de bir halka oluşturabileceğini, halkadan içeriye düşen birinin de ezilip ölmek yerine bir "paralel evrene" girebileceğini göstermişti. Gökbilimcilerin uzayda dönen yüzlerce karadelik belirlemiş olmalarına karşın, ortada bir sorun var (öncelikle oraya nasıl varılabileceği dışındaki bir sorun elbette!): Her bir tekillik bir olay ufkuyla çevrilmiştir ve buradan bir kez geçen bir daha dışarı çıkamaz. Ancak 1988'de fizikçi Kip Thorne, Einstein'ın denklemlerine "üstesinden gelinebilir" bir çözüm buldu: ileri-geri gidip gelmenize izin verecek



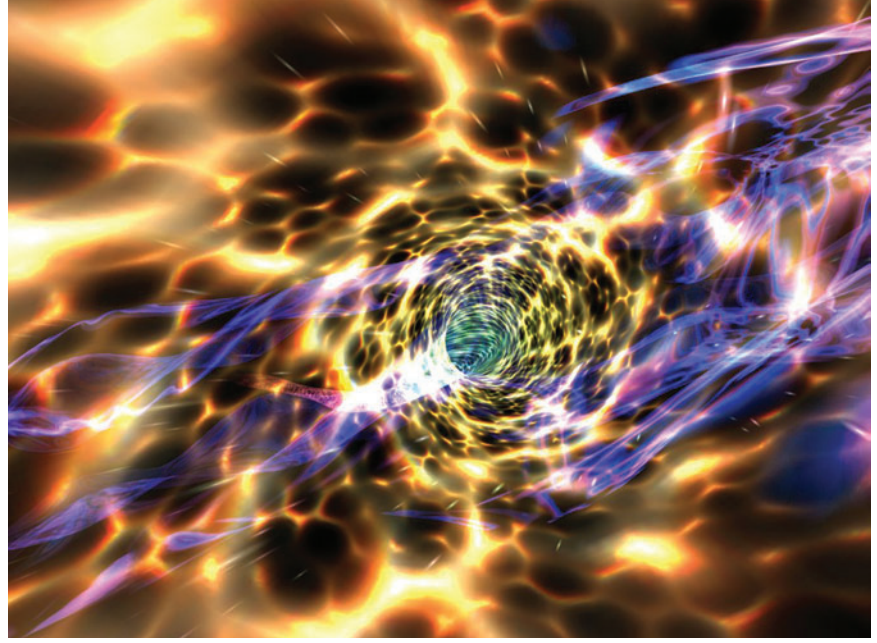
bir kurtdeliği. Kurtdeliği içinden bir gidiş-dönüş yolculuğu, tıpkı bir uçaktaki gibi gerçekleşebilirdi, ancak böyle bir kurtdeliği açmak için bir karadeliğin kütlesine eşdeğer ölçüde enerjiye gerek vardı. Dahası, kurtdeliğini açık ve kararlı tutmak için de Jüpiter'in kütlesine eşdeğer "negatif enerji" (kuantum dalgalanmalarının, uzayın bir bölgesindeki enerji yoğunluğunu sıfırın altına düşürdüğü özel bir olgu) gerekiyordu. Fizikçiler, laboratuvar ortamında çok küçük miktarda negatif enerji üretebilmiş durumdalar; ancak bu teknoloji, sözünü ettiğimiz boyutlarda ve bizden çok daha ileri durumdaki bir uygarlığın aklının alabileceği bir teknoloji.

Bunca engel, yine de fizikçileri farklı zaman makinesi tasarımları önermekten alıkoymadı. İlginç olanlarından biri, her biri 10 ışıkyılı uzunluğunda ve parçacıkları metrede 200 milyar elektronvolt hızlandırabilen bir atom çarpıştırıcısı dizisinden oluşuyor. Bunlar bir küre üzerinde düzenlenmiş ve hepsi de merkeze doğrultulmuş durumda. Hızlandırıcılar, kürenin merkezine doğru yakınsayıp birleşen parçacık ışınları ateşliyorlar; ta ki o nokta "Planck enerjisi" adı verilen ve 10^{19} eV'luk bir düzeye ulaşana kadar. Bu, uzay ve zamanın kararlılığını kaybettiği ve kurtdeliklerinin belirmeye başlaması gereken enerji.

Tüm bunlar üçüncü grup olanaksızlıkların, yani fiziğin bilinen bütün yasalarını ihlal eden grup yanında solda sıfır kalır. Bu grubun üyelerinin özelliği, ya gerçekten de tam anlamıyla olanaksız olmaları ya da bizi yeni fizik yasaları bulmaya zorluyor olmaları. (Makalenin yazarı Michio Kaku, bir zamanlar bilimkurgu edebiyatında rastladığı ve saçmasapan görünen teknolojilerin bir listesini yapmış ve fark etmiş ki aslında çoğu, burada birinci ve ikinci grup olanaksızlıklar arasında yer alıyor. Dikkatle yaptığı ikinci bir eleme sonunda son gruba giren yalnızca iki olanaksızlık bulmuş: sürekli hareket ve geleceği tahmin.)

Geleceği tahmin etme kavramının yarattığı fiziksel sorunlar, nedensellik kuralını, yani neden-sonuç ilişkilerini yok saymasında yatıyor. Geleceği tahmin, aslında zaman yolculuğu kavramının içinde yer alan bir sorun. Ancak fizikçiler zaman yolculuğunu neden-

sellikle tutarlı hale getirmenin de yolunu ustalıkla bulmuşlar. Sözgelimi, geçmişi kurcalarsanız, belki de bir paralel evreni 'açmış' olursunuz -ki, bu da geleceği yine önceden göremeyecek olmanız anlamına gelir. Ama geleceği tahminin gerçekten de var olduğu gösterilmiş olsaydı (şimdiyi gelecekle bağlayan bir telefon hattı gibi), işte bu gelişme, fiziğin temellerinin çöküşünü de simgeliyor olacaktı!

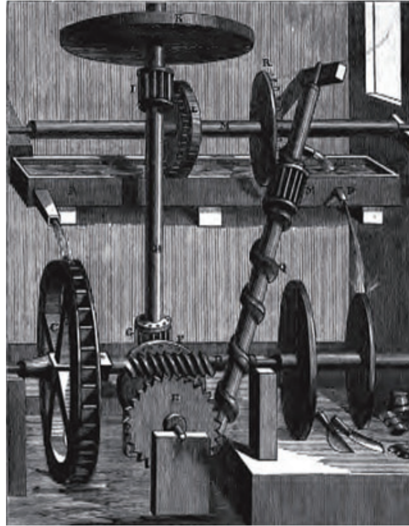


Sürekli hareket (perpetual motion) ilkesine dayanan devridaim makinelerine gelince... Konu, ta 8. yüzyıldan bu yana ortaya atılan bir yığın aldatmacanın merkezinde yer almış. Çoğu oldukça basit ve genellikle de dönen bir tekerlek ya da bir tür zincir içeriyor. Her bir döngüden sonra çok az bir miktar enerji, görünüşte yoktan var edilerek üretilmiş oluyor. Buluşçu da buna dayanarak çok sayıda döngünün sonunda bedavaya sınırsız enerji ortaya çıkarabileceğini ileri sürüyor.

Zengin yatırımcıları toplamda 5 milyon dolarlarından eden ve devridaim makinelerinin belki de en ünlüsünü, 1872'de ABD'li buluşçu John Keely yapmıştı. Makine, Keely'nin savına göre "eter"den (uzayı doldurduğuna inanılan sabit, homojen ve kusursuz derecede esnek bir maddeyle kaplı ortam) enerji elde edebilen ve rezonans halindeki diyapozonlardan (müzikte de kullanılan akort ayarlama çatalı) oluşuyordu. Keely, yatırımcıları düzenli olarak evine çağırıyor ve herhangi bir güç kaynağına gerek duymaksızın çalışır görünen "eşsiz" makinesini sergileyerek hepsini hayretler içinde bırakıyordu. Keely dolandırıcılıktan bir süre hapis yattıysa da zengin bir adam olarak öldü. Ölümünden sonra evi yıkıldığında ortaya çıkan manzaraysa oldukça şaşırtıcıydı: makinelerine gizlice hava sağlayan ve incelikle düzenlenmiş bir borular ve tüpler ağı!

Merak etmek yine de serbest: Devridaim makineleri neden çalışmaz? Bundan da önce gelen soru: "Madde ve enerjinin korunumu yasası" gibi bir yasa neden var? Yasanın var oluş nedenini bilseydik, o zaman ondan kurtulmanın akıllıca bir yolunu bulma şansımız da olabilirdi...

Şöyle anlatıyor kuramsal fizikçi Michio Kaku: "Bu kutsal ilkenin ardında yatan nedeni, fizikte bir lisansüstü öğrencisiyken öğrendim. Bu, Noether Teoremi denen bir teoremdi ve özetle şunu söylüyordu: Korunum yasası olan herhangi bir sistemin kökeni, o sistemin 'simetrisi' içinde yer alır. Sözgelimi, Newton ve Einstein'ın ortaya koydukları yasaların bir simetrisi olduğu için (yani zamanla değişmedikleri için), bunlar otomatik olarak bir korunum yasasına da sahip hale gelirler. Temel yasalar, ne kadar beklersek bekleyelim değişmez görünür; Noether Teoremi'ne göre de bu durum, kaçınılmaz olarak enerjinin korunumunu da beraberinde getirir. Bunun önemini birden farkettim: Milyarlarca ışıkyılı uzaklıktaki gökadalardan gelen ışığı incelerseniz, laboratuvarlarda bulduğunuz hidrojen tayf çizgilerinin aynılarını bulursunuz. Bir başka deyişle, atom fiziğinin yasaları milyarlarca yıldır, hatta Büyük Patlama'dan bu yana değişmeden kalmış durumdadır; yani enerji de evrenin başlangıcından beri korunmuş olmalıdır."



Enerjinin korunumu ilkesi, bu durumda geçerliğini milyarlarca yıl boyunca sürdürmüş oluyor. İlkenin sürekli hareketle ihlali de buna bağlı olarak ancak şu anlama gelebilir: bildiğimiz fizik yasalarının çöküşü.

İşte bu şekilde, üçüncü grup olanaksızlıklarla öncekiler arasındaki farkı açıkça görüyoruz. İşin özü şu: Birinci ve ikinci grubun üyeleri, modern fiziğin iki baskın teoremiyle uyum içinde; yani kuantum mekaniği ve genel görelilikle. Üstelik bugüne kadar da hiç kimse, herhangi biri için geçerli tek bir sapma saptayabilmiş değil. Bunun yanında hem kuantum mekaniği hem de genel görelilikte, temel kurallar zaman içinde aynı kalıyor: madde ve enerjinin korunumu.

Peki, temel fizik yasalarının kendileri eksik olamaz mı? Belki de. Nereden bakarsanız bakın, görelilik Büyük Patlama anında ya da bir karadeliğin merkezinde bazı çatlaklar içerirken kuantum kuramı da kütleçekimini açıklamada başarısız. Şu anda kuantum mekaniğiyle göreliliği tek bir kuramın çatısı altında birleştirme yarışındaki en güçlü aday, süpersicim kuramı (yazarın çalışma ve uzmanlık konusu aynı zamanda); ve bu kuramın yasaları da zaman içinde sabit kalmayı başarıyor.

Gelecekte bizi bu açıdan nelerin beklediğini düşüneceksek, birinci ve ikinci grup olanaksızlıklara karşı aklımız açık ve uyanık olmalı. Bugün için akıl almaz gibi görünen şeyler, yirmiotuz yıl içinde ya da yüz yıl sonra bize yasak olmaktan çıkabilir. Ancak çizgiyi çekeceğimiz yeri de bilmemiz, fiziğin bilinen yasaları kapsamında yere sağlam bastığımızdan emin olmamız da önemli. Çünkü eninde sonunda şu an elimizdeki en iyi kılavuzlar onlar.

Kaku, M. "Never Say Never" New Scientist, 5 Nisan 2008

Çeviri: Zeynep Tozar



19. yüzyılda dünyanın değişik bölgelerinde yaşayan birçok canlı türü keşfedildi. Bunların örneklerini o dönemde, fotoğraflar ve belgelerden çok önce, üç boyutlu olarak insanlara sunan iki sanatçı vardı. Dünya'da bu bilinmeyen yaşam biçimlerine karşı ilginin arttığı bir dönemde, baba ve oğul Blaschka canlıların camdan modellerini yaptı. Bilim dünyasında sanat eserleri, sanat dünyasında bilimsel şaheserler olarak kabul edilen bu eşsiz örnekler, model aldıkları canlıları en ince ayrıntısına kadar betimliyordu.

BİLİMİN CAMDA ŞEKİLLENMESİ

BLASCHKA MODELLERİ

19. yüzyılın ikinci yarısı birçok bilimsel keşfin yapıldığı bir dönemdir. Özellikle ABD'li ve Avrupa'lı kaşifler dünyanın çeşitli yerlerinden birçok canlı örneğini toplayarak ülkelerine getirmişlerdir. Değişik renkli ve ilginç yapılı bu canlılara olan ilginin artmasıyla, bu örneklerin hatta fosillerin toplanıp sergilendiği müzeler açılmaya başlanmıştır. Daha önceleri müzeler bilimsel, ya da sanatsal nesneleri toplayan ve saklayan birer kurum niteliğindeydi. Oysa yeni açılan müzeler öncekilerden farklı olarak eldeki koleksiyonları halkla paylaşma amacını taşıyor, bilim ve doğa tarihi örneklerini sergiliyordu. Toplumun merakını ve ilgisini gidermek amacıyla bilinen canlılardan çok daha farklı örneklerin sergilendiği galeriler açılmaya başlandı.

Galerilerde sergilenen canlılar genelde içi doldurulmuş hayvanlardan oluşuyordu. Birçok hayvan türünün, kuşların, memelilerin, sürüngenlerin ve hatta kimi balıkların derileri yüzülüyor ve içleri doldurulup gerçek yaşamdaki durumlarına yakın bir şekilde sergilenebiliyorlardı. Sert dış iskeletleri olan böcekler de kurutulup iğnelenerek sergileniyordu. Ancak bitkiler, kurutulup baskılanarak saklandığı için genelde yassı bir şekilde ve neredeyse iki boyutlu olarak görülebiliyordu. Denizanası ve deniz şakayığı gibi yumuşakçaları alkol çözeltisi içinde saklamak gerektiği için bunlar reçel kavanozları gibi sıralanmış kavanoz ve şişeler içinde sergileniyordu. Uzun süre alkol çözeltisinde kalan bu örneklerin renkleri soluyordu. Dokularının büzülmesiyle de yapılarını kaybediyorlardı. Bunun sonucu olarak da canlı bir örneği sunar-

ken genellikle doğal yaşamdaki halinden uzaklaşılıyordu.

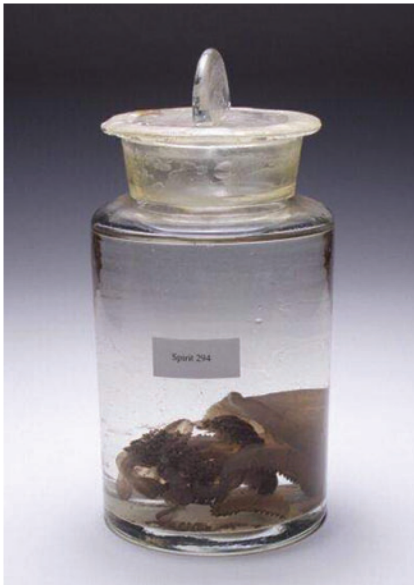
Bu dönemde birçok sanatçı müzeler ve sergiler için bu çeşitli canlıları betimleyen modeller yaptı. Onların yaptığı modeller genelde mum ya da ezilmiş kâğıttan oluyordu. Ancak iki sanatçı, canlıları modelleriyle betimleyerek ötekilerden ayrılıyordu. Baba ve oğul Blaschka modellerini camdan yapıyordu. Camın mum ya da ezilmiş kâğıda üstünlüğü, canlıları en ince ayrıntısına kadar betimleme olanağı sağlamasında yatıyordu. Ayrıca cam modeller öteki malzemelerden yapılan modellerden çok daha uzun dayanabiliyordu.

Günümüzde fotoğraf ve televizyon sayesinde yaşamlarını yakından bildiğimiz, yuvalarına konuk olduğumuz hatta doğumlarını izlediğimiz canlılar üzerine o zamanlar çok az bilgi bulunuyordu. Blaschkalar, en ince ayrıntısına kadar çalıştığı bu canlı örneklerin, özellikle de sert camda sanki yeniden yaşam verdikleri yumuşakçaların, tüm özelliklerini izleyicilerin gözleri önüne serdi. Daha sonraları eğitim amaçlı olarak da kullanılan Blaschka modellerinin canlıların tüm ayrıntılarını ve birbirinden farklı yaşamlarını betimleme süreci gerçekte uzun ve zorlu bir süreçtir.



Leopold Blaschka

Leopold Blaschka Çekoslovakya'nın cam merkezi olan Bohemya'da 15. yüzyıldan beri cam zanaatçısı olan bir aileden geliyordu. Leopold, bir aile geleneği olarak babadan oğula geçen camcılığın yerine gençlik yıllarında resme merak salmış ve bu konudaki yeteneğini de göstermişti. Çevredekiler, babasına Leopold'un Viyana ve İtalya'da resim konusunda eğitim almasını önermişti. Ancak babası onun daha pratik bir eğitim almasını istiyordu. Leopold ağabeyinin de çalıştığı bir mücevher zanaatçısının yanında çırak olarak çalışmaya başladı. Daha sonra aile geleneği yeniden işlemiş ve Leopold babasının yanında cam zanaatçısı olarak çalışmaya başlamıştır. Zamanla camı ısıtıp ona şekil verme konusunda kendisini geliştirdi. Ailenin camcılık yöntemi ve gelenekleri babadan oğla geçti.



Babasıyla birlikte sürekli cam atölyesinde çalışan Leopold, kolera salgınında eşini kaybettikten sonra içine kapandı ve dışa kapalı bir yaşam sürmeye başladı. Bunalımda olduğu ve sağlığının da pek yerinde olmadığı bir dönemdeki bir karşılaşma, onu ilk merakı olan resme yeniden yöneltti. Bu yönelim daha sonra yapacağı cam modeller konusunda ona çok yardımcı olacaktır. Aynı kentte yaşayan ve bilimsel görüntü kitapları alanında iyi bir koleksiyonu olan bir doktor ona kütüphanesini açtı. Böylece Leopold başka ülkelerde yaşayan bitkilerin görüntüleri üzerinde çalışmaya başladı ve bunların resimlerini yapmaya koyuldu. Cam ve resim sanatlarını ayrı ayrı sürdürürken 1852'de iş için ABD'ye gitmesi gerekti. Yolculuk sırasında demir atan geminin yanında gördüğü bir denizanasının resmini çizdi. Böylece bu yolculuk ona daha önce hep kitaplardan çalıştığı bu farklı canlıların ilk kez yaşayan bir örneğine bakarak resmetme olanağını sağlamış oldu.

İlk Cam Modelleri

Leopold ABD'de mücevher üzerine iş ilişkilerinde bulunduktan sonra Avrupa'ya geri döndü ve yeniden evlendi. Bu kez kayın babasının evinde bir cam atölyesi kurarak çalışmalarını sürdürdü. 1857'de daha sonra modelleri birlikte yapacağı oğlu Rudolph doğdu. İşte tam da bu yıllarda Leopold daha önce çizdiği canlı örneklerin cam model-



lerini yapma denemelerine girişti. Yaptığı ilk örnekler Rohan Prensi Camille'in serasında bulunan orkideler olmuştur. Prens, Bohemya'daki arazisinde bulunan Sychorov Kalesi'nde dünyaca ünlü bir bahçe yaptırmıştı. Dünya'nın çeşitli yerlerinden sayısız ve eşsiz örneğin toplandığı bu bahçe o zamanlar botaniğe olan ilgiyi göstermesi açısından ilginçtir.

Leopold 1860 ve 1862 arasında bahçede bulunan egzotik orkidelerin 100 kadar örneğini modelledi. Bunlar cam konusundaki ustalığını denediği örnekler olarak görülür. Bu çalışmalardan etkilenen Prens, Leopold'ü Dresden'deki Kraliyet Doğa Tarihi Müzesi ve Botanik Bahçesi Müdürü Ludwig Reichenbach'la tanıştırır. Sonrakilere göre daha kaba olan bu ilk örnekleri Reichenbach belki Leopold'ü desteklemek belki de Prens'in botanik bahçesi örneklerini müzesinde sergilemek amacıyla 1863'te sergiye alır. Ticari olarak çok değerli olmayan bu örnekler yine de ilgi çeker. Bu cam modellerden etkilenen bir İngiliz, Leopold'e canlı olarak sergilemenin zor olduğu deniz şakayıklarının modellerini yapmasını önerir. Ona yardımcı olması için de Phillip Gosse'un İngiliz Deniz Şakayıkları Tarihi (Actinologia Britannica: A History of British Sea Anemones) ve Devonshire Kıyısında Dolaşan bir Doğabilimci (A Naturalist's Rambles on the Devonshire Coast) kitaplarını önerir.

İngiliz doğabilimci Phillip Goose su canlıları üzerine çalışmıştır. Camın ucuzlamasıyla popülerlik kazanan deniz akvaryumculuğu konusunda da çalışmaları vardır. İleriki yıllarda Goose kitaplarında, oksijeni deniz yosunları tarafından sağlanan akvaryumlarda deniz canlılarının 11 ay boyunca nasıl canlı kaldığını anlatacaktır. Leopold de sonraları onun bu yöntemlerinden yararlanacak ve atölyede kurdukları akvaryumdaki canlıları inceleyerek cam modellerini şekillendirecektir.

Leopold cam modellerini yaparken hâlâ iki boyutlu çizimlerden yararlanıyor bu da modellerinde kimi hataların olmasına neden oluyordu. Yine de Reichenbach, Leopold'ün hazırladığı bu şakayık modeli setini de Dresden Müzesi için satın almıştır. Bir akvaryumda sergilenen örnekler başka müzelerin küratörlerinin ilgisini çekmiştir. Bunun üzerine Leopold birçok müzeye ve özel koleksiyoncuya cam deniz şakayığı modelleri üretmeye başlamıştır.



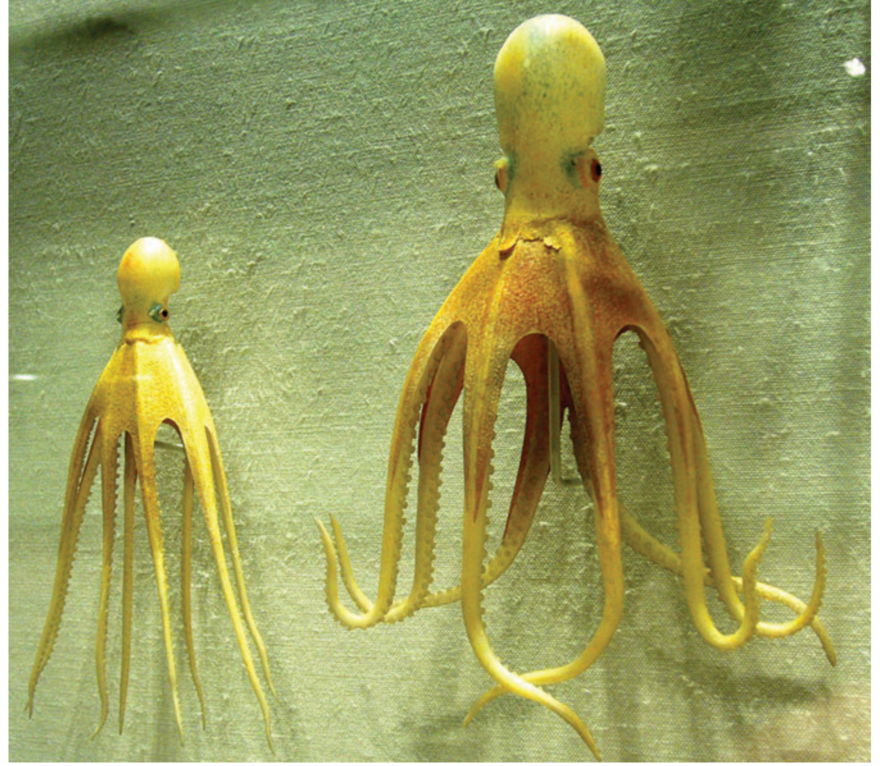
Leopold'ün bu ilk örnekleri büyük bir yankı oluşturmaz. Bunun nedeni bilimsel görüntülerden üç boyutlu bir model yaratmanın zor oluşudur. Ayrıca örneklerde kimi anatomik yanlışlıklar da vardır. Yine de Leopold cam modeller yapmayı sürdürerek sanatını geliştirir. Deniz şakayıklarından sonra daha az süslü olan solucanların, derisidikenlilerin, yumuşakçaların ve denizanalarının modellerini yapar. Leopold'ün 1871'de 300 modeli içeren ilk kataloğu için Reichenbach bu modellerin gerçeğe çok yakın olduğunu yazmıştır. Reichenbach'ın verdiği büyük desteğin yanında çok önemli bir etkisi daha vardır. O, modelleri yapılacak örneklerin seçimi konusunda Leopold'ü etkiler.



Modelleme işi ilk başta çok para getirmiyordu ve Leopold bir yandan mücevher tasarlıyor bir yandan da körler ve hayvan doldurma sanatçıları için cam gözler hazırlayıp satıyordu. Paris'te yapılan cam gözlerin çok kırılgan olması nedeniyle Leopold'ün işleri bu alanda açıldı. Leopold bu işten çok zevk almasa da 1887'ye kadar cam göz yapmayı sürdürdü.

Rudolph'un Babasına Katılması ve Haeckel'in Etkisi

1876'da Rudolph'un babasına katılması atölyeye yeni bir soluk getirir. Bir süre model siparişleri azalmış olsa da 1876'da Londra'daki Güney Kensington Müzesi (bugünkü Doğa Tarihi Müzesi) büyük bir sipariş verir. Zooloji ve anatomi üzerine çalışan Rudolph, Dresden'deki Imperial Akademi Leopodina Kütüphanesi'ne kapanarak birçok kitabı inceler. Baba ve oğul birlikte çalışarak modeller için gereken görüntüleri kopyalar. Bu çizimlerin birçoğu şimdi New York'taki Corning Cam Müzesi'nin Rakow Kütüphanesi'ndedir. Bu görüntülerde ayrıntılara daha da çok önem veren Blaschkaların modelleri giderek daha da incelikli olmaya başlar.



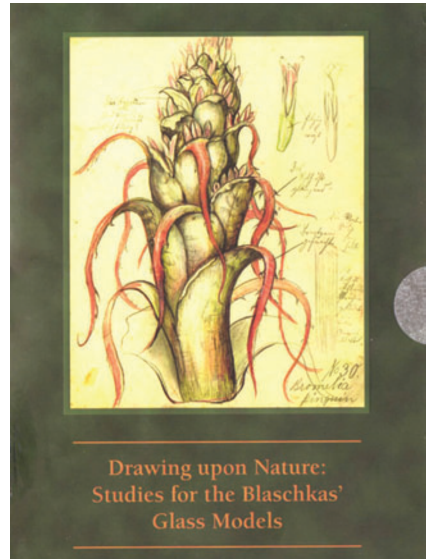


Blaschkaların 1877'de Ernst Haeckel'le tanışmasının, onların sanatı açısından büyük bir etkisi olur. Bu etki Reichenbach'ınkinden bile daha köklüdür. Ernst Haeckel, Blaschka'larla arkadaş olur ve onlara kendi kütüphanesinden kitaplar verir.

Jena Üniversitesi'nde çalışan ve döneminin önde gelen evrimci zoologlarından olan Haeckel 2000 hayvan türünü adlandırmış ve 3500 türü de tanımlamıştır. Haeckel, açık görüşlü bir bilim adamı olarak Charles Darwin'in 1859'da yayımlanan evrim kuramını benimsemiştir. "Ontojeni filojeniyi yineler" sözleri onu biyoloji konusunda önemli bir kişi yapmıştır. Bu sözüyle bir canlının embriyon gelişiminin evrimsel gelişimini de yansıttığını ileri sürer. Onun bu düşüncesi 19. yüzyıldaki biyoloji temelli doğa felsefesi akımını derinden etkilemiştir. Doğa felsefesi aydınlanmanın akılcılığına karşı çıkmış ve evreni düzenlenmiş, işleyen bir makine olarak değil de dinamik ve organizmaların gelişimini sağlayan bir süreç olarak görmüştür.

Haeckel'in kitaplarının birçoğunu Blaschka'lar modellerini hazırlarken kullanır. Bu kitaplardaki görüntülerin tipik özelliği olan simetri ve dalgalı şekiller onların yarattığı modellerde de görülür. Haeckel'in Doğadaki Sanat Biçimleri (Kunstsformen der Natur) kitabıyla görsel sanatlara da etkisi olmuştur. Bu kitaptaki bilimsel görüntüler, alanında birer mihenk taşı olarak kabul edilir. Kitapta resmedilen canlıların yapıları zamanın süsleme sanatını önemli ölçüde etkilemiştir. Haeckel bu çalışmasıyla organik biçimlerin sanatta kullanılması şeklinde gelişen Jugendstil adlı tarzın oluşmasını sağlamıştır. Jugendstil, Art Nouveau'nun Almanya'daki karşılığı olarak bilinir.

Blaschka'ların Haeckel'le tanıştığı 1877'de Leopold ilk kez hazırlık çizimlerini karşılaştırmak için cam içinde korunmuş canlı türleri ısmarlar. Bu Blaschkaların modelini yaptıkları canlılar üzerinde ilk kez canlı olarak çalış-



masını sağlar. Leopold'ün Haeckel'e yazdığı bir mektuptan artık modellerde bilimselliğe daha da çok önem verdikleri anlaşılmaktadır.

Haeckel'in bir başka etkisi de modellerde canlıların embriyon evrelerinin de görülmeye başlaması olmuştur. Ayrıca hayvan gruplarının değişik anatomik yapıları da modellenmeye başlanmıştır. Bunun Haeckel'in karşılaştırmalı morfolojiye olan merakının etkisiyle çıktığı düşünülmektedir. Blaschkalar, Haeckel'in süsleme sanatına olan etkisindense bilimselliğe verdiği önemden daha çok etkilenmiştir. Bu da onların sonraki işlerinde çok daha ayrıntılı ve aslına uygun modeller yaratmalarına neden olmuştur. Yaptıkları işler bilimsel sergilerde ve eğitimde kullanılan modeller haline gelmiştir.

Blaschkaların canlı hayvanlar üzerine yaptığı gözlemler de modellerinde ayrıntıların artmasına ve gerçeğe en yakın şekilde yapılmalarına yol açmıştır. 1879'da Blaschkalar atölyelerine bir akvaryum kurar. Modellenen canlı türlerinin çoğu yine bilimsel çizimlerden yapılıyor olsa da bu deneyimin onların gözlem yeteneğini artırdığı ve hayvan morfolojisini daha incelikli incelemelerine neden olduğu düşünülmektedir.



Bilimsel modeller

1885'te Blaschkalar çeşitli sünger modelleri yapar. Bu modeller Franz Eilhard Schulze tarafından ısmarlanmış ve onun süngerleri mikroskop altında inceleyerek çizdiği resimlerden şekillenmiştir. Schulze modellerde kimi değişiklikler isteyerek bu işlerin kusursuz olmasını sağlamıştır. Bu da Blaschkalara yepyeni bir deneyim sağlamıştır. Geçtikleri tüm bu aşamalardan sonra Balschka'lar artık neredeyse aslına bire bir benzeyen modeller üretmeye başlar. Blaschka'ların ilk modelleri ve son işleri karşılaştırıldığında zaten giderek çok daha bilimsel, ayrıntıya önem veren ve süsleme işi olmaktan uzaklaşan modeller görülür.

19. yüzyılda başlayan dünyayı keşfetme çılgınlığı durmamış tersine artmıştı. Sömürgecilik yepyeni şeylerin keşfedilmesini sağlıyor, yeni araştırma ve çalışma alanları açıyordu. Yapılan bilimsel keşif gezileri yepyeni hayvan ve canlı türlerini gözler önüne seriyordu. Blaschkalar da bu hızlı süreçte çizimleri yapılan ya da atölyelerine getirilen canlı türlerini modellerine aktardı. Filipinler'deki yumuşakçalar ve derisidikenliler, Kızıldeniz'in mercanları, Polenezya'dan eklembacaklılar koleksiyonlarında yer aldı. Böylece yaptıkları işler egzotik bir yan da kazanıyor ve daha da ilgi çekiyordu. Artık baba oğul camdan bilimsel hayvan modelleri yapan sanatçılar olarak biliniyordu.

Blaschkaların modelleri ayrıntı ve yapılış biçimi açısından çeşitlilik gösterir. Modellerdeki ayrıntılar, berrak ya da renkli camlarla, ısıtılmış camı şekillendirerek ya da cam üfleme teknikle-



rinin karışımıyla yapılmıştır. Kimi zaman ince bakır teller bazı uzuvları desteklemek için kullanılmıştır. Boyalı kâğıtlardan iç organ ve yapıları betimlemek için yararlanılmıştır. Yüzeyler kauçuk ve zamkla karıştırılmış boyalarla renklendirilmiştir.

Harvard'ın Merakı

Blaschka'ların yaptığı birçok model Harvard Üniversitesi Karşılaştırmalı Zooloji Bölümü'ne de gelmişti. Bunları gören ve zooloji bölümünün hemen yanındaki Botanik Bahçesi'nde yeni galeriler hazırlamaya çalışan George Lincoln Goodale bu modellerden çok etkilenir. 1886'da Blaschka'ları Dresden'deki atölyelerinde ziyaret eder ve onları bitki modelleri yapma konusunda ikna eder.

Blaschka'ların en önemli eserleri 1886 ile 1936 arasında yaptıkları cam çiçeklerdir. Sanatlarının en ince ustalıklarını sergiledikleri bu modellerin çoğu şimdi Harvard Üniversitesi Botanik Müzesi'nde sergileniyor. Bu tarihsel olay Blaschka'ların sanatlarını etkilemiştir. Hayvan modellemeyle yola koyulan ve bu konuda sanatlarının doruğunda olan Blaschka'ların botaniğe dönerek bitkiler üzerinde yoğunlaşması onların hayvan modeli üretimini azaltmıştır. Botanik modelleri Blaschka'ların daha çok zamanını almış ve 1890'da Harvard Üniversitesi'nin onlara yaptığı 10 yıl boyunca üniversite için çalışma teklifi, hayvan modellemesinin tümüyle durmasına neden olmuştur.

Leopold 1895'te, 73 yaşında ölmüştür. Babasının ölümünden sonra Rudolf cam model yapmayı sürdürmüştür. 1936'da Rudolph da öldüğünde Blaschka'ların botanik kolleksiyonu gerçek boyutlarında 847 bitki modeli ve 3000'in üzerinde daha büyük ölçekli bitki örneğinden oluşuyordu. Ancak Rudolph'un çocuğunun olmaması Blaschkaların camcılık sırlarının aktarılmadan kaybolup gitmesine yol açmıştır. Günümüze kadar kimse Blaschkaların sanatının inceliklerine ulaşamamıştır.

Farklı örnekler

Blaschka'lar canlılardan başka ölümü de modellemiştir. Harvard Üniversitesi için 65 hasta meyve modeli yaratmışlardır. Bunların içinde hastalığı









olan bir elma ve küflenmeye başlamış çilekler de vardır.

Rudolph'un yaptığı en ilginç örneklerden biri sola doğru kıvrılan helezon biçimindeki bir salyangoz kabuğudur. Bu modelin küçük dairesel kutusunun üstünde "Lotte" yazar. 57 yaşında yaptığı bu örneği Rudolph bahçesinde bulmuştur. Garip kabuğu olan bu salyangozu sekiz yıl boyunca, salyangoz doğal nedenlerle 1922'de ölene kadar beslemiş ve bu sırada onun modelini de yapmıştır.

Botanikçi Donald Schnell modellerin akıl almaz bir doğrulukla yapıldığına dikkat çeker. Schnell, *Pinguicula* adlı bitkinin nasıl döllendiğinin bilinmediğini ve yaptığı çalışmalarda bitkinin yapısını en ince ayrıntısına kadar inceleyerek olası döllenme mekanizmasını bulduğunu düşünüyordu. 1997'de Harvard'daki cam çiçekler sergisini ilk kez gezdiğinde Blaschka'ların büyüleyici ve incelikli modellerine bakarken içlerinden biri dikkatini çekmiş. *Pinguicula*'nın nasıl döllendiğini gösteren bu ikili modellerin ilkinde bir arının çiçeğe girişi, ikincisinde çıkışı gösteriliyormuş. Schnell için önemli nokta, arının çıkışında çiçeğin stigmasını kalkış yeri olarak kullanarak onu kaldırması ve polenlerin üstüne bulaştırmasıydı. Bu tam anlamıyla Schnell'in varsayımında kurguladığı bir sahneydi. O zamana kadar kimse *Pinguicula*'nın döllenmesi konusunda bu bilgiyi yayımlamamıştı. Ama uzun yıllar önce bu süreci Blaschka'lar gerçeğe uygun bir şekilde sahnelemişti.

Zamanla modelleme konusunda eşsiz bir noktaya ulaşan Blaschka'ların bitki modelleri Harvard'da güvenli bir şekilde korunuyor olsa da cam hayvanların sonu onlar kadar şanslı olmamıştır. Birçoğu kaybolmuş ya da kırılmıştır. Cornell Üniversitesi'nde 570 hayvan modeli bulunmaktadır. Corning Cam Müzesi'ndeki bazı örneklerin yanı sıra, İrlanda'da Doğa Tarihi Müzesi'nde de önemli bir koleksiyon vardır.

Özgür Tek

Kaynaklar

http://home.wanadoo.nl/here/design.html
http://www.designmuseum.org/design/leopold-rudolf-blaschka
http://www.rps.psu.edu/sep99/glass.html
http://www.ucd.ie/blaschka/
http://exhibits.mannlib.cornell.edu/blaschka/index.html
http://www.nhm.ac.uk/nature-online/virtual-wonders/det_vrblaschka1.html

GÜNEŞ TANRISININ ÇİÇEĞİ

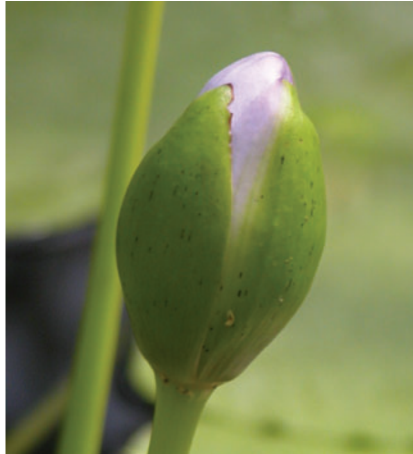
NİLÜFER



Nilüfer, bitkiler dünyasında gülden sonra en çok ilgi çeken çiçeklerden biridir. Bu nedenle onunla ilgili birçok efsane ve öykü bulunur. Bunlardan en yaygın olanının konusu Eski Mısır'da geçer. Firavun mezarlarının vazgeçilmez çiçeklerinden olan nilüferler o dönemlerde lotus çiçeği adıyla biliniyor ve büyük bir önem taşıyordu. Mısır'ın Ölüler Kitabı'nda bu bitkiye ilişkin anlatılanlara göre özellikle mavi renkli nilüfer, Aşağı ve Yukarı Mısır'ın birliğini simgeliyordu. Efsaneye göre Eski Mısır başlangıçta karanlıklar altındaydı ve Nil'de bir karmaşa vardı. Bu karmaşa nilüfer çiçeğinin ortaya çıkmasına kadar sürdü. O ana kadar her yer karanlıkken bahar ayının gelmesiyle açan nilüferin etkisiyle aydınlandı. Öğle saatlerinde nilüferden yayılan tatlı koku yeryüzüne yaşam verdi. Bu nedenle de nilüfer, bütün yaşamın kaynağı olarak Güneş Tanrısı'nın çiçeği oldu.

Uzak Doğu felsefesinde çok sık adı geçen lotus çiçeği de aslında bir tür nilüfer. Bu nedenle birçok yerde nilüfer çiçeği simgelerini görebiliyoruz. Uzak Doğu'da bu bitki, sonsuzluğu ve enerjinin dönüşümünü simgeliyor. Taç yapraklarının ve erkek organlarının çok sayıda olması ve spirale benzeyen bir halka üzerinde dizilmesi sonsuzluğu simgelemesinin nedeni. Çünkü nilüferlerin beyaz renkli taç yaprakları ve erkek organlarının üzerinde dizilmiş olduğu halkalar hep birbirinin içine geçiyor ve hiçbir zaman birbiriyle kesişmiyor. Bu özellik de sonsuzluk duygusu veriyor.

Nilüfer, adını Yunan Mitolojisi'nde Nymphe olarak bilinen su perilerinden alıyor. Tatlı ve durgun sularda yaşayan nilüferler gelişmiş bitkilerdir; yine bu tür sularda yaşayan alg ya da yosun denen ilkel ve çiçeksiz bitkilerden farklıdırlar. Algler ilkel bitkilerdir; kök, gövde, yaprak ve çiçek gibi organları yoktur. Oysa nilüferde bütün bu yapılar vardır. En güzel çiçekli bitkilerden biri olan nilüfer sucul bir bitkidir. Sucul bitkilerin, yaprakları yüzen su bitkileri grubundandır.



Nilüfergiller ailesinden olan bu bitkiler dünya genelinde yayılış gösterir. Yaklaşık 40 türü olan nilüferin en tanınmış türü, Türkiye'de de doğal olarak görülen beyaz renkli nilüferdir. Doğu Anadolu dışında bütün bölgelerdeki göllerde yaşayan bu nilüferler çok yıllık bitkilerdir. Bilimsel adı Nymphaea alba olan bu türün çiçekleri beyaz renkli olur. Oysa park ve bahçelerde çok değişik renklerde kültür nilüferleri görebiliriz. Doğal nilüferler, rizoid adı verilen kökçükleriyle suyun altındaki çamurlu bölgeye tutunarak yaşar. Parmak kalındığındaki gövdeleri kısa olan nilüferlerin yaprak sapları ve çiçek sapları 1,5 m'ye kadar ulaşabilir. Üstü müsilaj tabakasıyla kaplı saplar parlak ye-

şil renklidir. Gövdeye göre daha koyu yeşil renkli olan yapraklar 5 cm'den 50 cm'ye kadar genişleyebilir. Genel olarak yuvarlak ya da kalp şeklinde olan yaprakların kenarları düz ve uçları da yuvarlak olur. Nilüfer çiçeklerinin çok sayıda, beyaz renkli taç yaprağı vardır. Spiral şeklinde dizilmiş bu yaprakların ortasında yine çok sayıda erkek organ bulunur. Sarı–kavuniçi renkli erkek organların boyu 4-5 cm'dir. Bunlar önce orta bölümde kapalı dururken bitki olgunlaştıkça çevreye doğru açılır. Haziran–eylül ayları arasında çiçeklenen bu bitkilerin çiçekleri sabahları açar ve akşamları kapanır. Ölen çiçekler batar. Nilüferin meyveleri suyun altında olgunlaşır. Kapsül şeklindeki meyvelerin açılmasıyla tohumlar serbest kalır. Meyveden ayrılan ve yüzen nilüfer tohumları su yüzeyine çıkarak akıntılarla sürüklenir. Böylece değişik yerlere ulaşan tohumlar bir süre sonra ağırlaşarak batar. Kendilerine uygun çamurlu bir zemin bulunca da çimlenerek yeni nilüferlere dönüşürler.

Nilüfer gibi suda yaşayan bitkilerin en önemli özelliği, suda bozulmamalarıdır. Normal şartlarda kara bitkileri fazla sulandığında yaşamlarını yitirir. Bunun nedeni aşırı suyun, bitkinin kökleriyle topraktan hava almasına engel olmasıdır. Bu nedenle birçok kara bitkisi ortam aşırı sulandığında hava alamadığı için boğulur. Örneğin kesme çiçekleri evinize getirip suya koyduğunuzda bir süre sonra çürümeye başladıklarını görürsünüz. Bunun nedeni de yine fazla sudur. Ancak suda yaşayan nilüfer ve bazı başka bitkiler yaşamları boyunca suda kalmalarına karşın sudan olumsuz etkilenmez. Bu tür bitkiler kara bitkilerinden biraz farklıdır. Sucul bitkilerin gövde ve yaprakları müsilaj adı verilen bir maddeyle kaplıdır. Bu madde bitkinin gözeneklerinden içeriye su girmesine engel olur. Ancak kara bitkilerinde bu tür bir tabaka yoktur. Bunun için su kolaylıkla gövde ve yapraklardan içeriye girerek hücrelerin ozmotik basıncının bozulmasına ve ölmesine neden olur. Bu nedenle aşırı su, sucul olmayan bitkiler için öldürücü olabilir.



Su bitkilerinin kara bitkilerinden en önemli farkı anatomik yapılarından kaynaklanır. Bütün bitkilerde örtü tabakanın (epidermis) altında parankima denen bir doku bulunur. Bu her zaman canlılığını koruyan ve büyümeyi sürdüren bir doku türüdür. Su bitkilerinde, parankimanın bir bölümü hava depolama özelliği geliştirmiştir. Bu bölüme hava parankiması denir. Hava parankiması hem bitkinin solunumu için gerekli gazları depolar hem de bitkinin özgül ağırlığını azaltarak suda dik durmasını sağlar. Nilüferler de hava parankimaları sayesinde suda kolayca yüzer.

Nilüferlerin bir başka önemli özelliği yaprak saplarının çok uzun olmasıdır. Bazı bölgelerde nilüfer yapraklarının sapları 1,5 m'ye kadar ulaşır. Bu aslında bitkinin çevre koşullarına karşı geliştirmiş olduğu bir savunma mekanizmasıdır. Göl, akarsu ya da birikinti gibi sulak alanlardaki suyun düzeyi yıl içinde sıcaklık, yağış gibi çeşitli etkenlerle değişir. Su derinliğinin hem azaldığı hem de arttığı zamanlarda nilüferler, uzun yaprak sapları sayesinde her zaman suyun üzerinde kalmayı başarır. Bundan dolayı nilüferler öteki su bitkilerinden daha başarılıdır ve değişen çevre koşullarından daha az etkilenir.

Siz de bahçenizde kolayca nilüfer yetiştirebilirsiniz. Bir süs havuzunuz yoksa, bahçenize küçük bir çukur kazıp içini seralarda kullanılan sera naylonuyla kaplayarak çevresini taşlarla çevirip küçük bir havuz yapabilir ve dibine yerleştireceğiniz bir nilüfer fidanıyla bu güzel su bitkisini yetiştirebilirsiniz.

Cenk Durmuşkahya

Kaynaklar

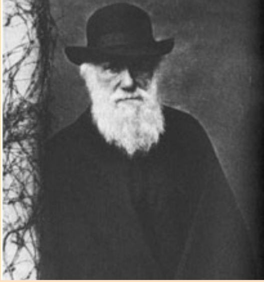
Seçmen Ö vd (1989) Tohumlu Bitkiler Sistematiği, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi 116, Bornova
Mclean R.C., Ivimey-Cook W.R, (1956) Textboook of Theoretical Botany, Longman Press, Great Britain
Champdor A., (1984) Mısır'ın Ölüler Kitabı, Ruh Madde Yayınları, İstanbul
Erhat A., (2000) Mitoloji Sözlüğü, Remzi Kitabevi, İstanbul



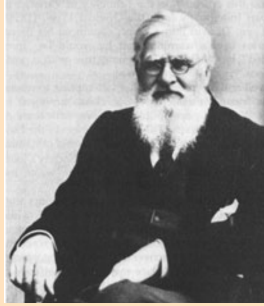
Bilim Tarihinde Bu Ay

Murat Dirican

1 Temmuz 1858 Evrim Kuramı



1858'de Wallace-Darwin evrim kuramı ilk kez Londra'da Linnaean Derneği tarafından yayımlandı. Haziran'da Charles Darwin, Doğu Hint adalarında örnekler toplayan Alfred Wallace'dan bir mektup aldı. Wallace (Darwin'den) bağımsız olarak ve hemen hemen Darwin'inkiyle aynı olan bir doğal seçilim kuramı geliştirmişti. Mektupta Darwin'den kuramı değerlendirmesi ve yayımlanmaya değer bulursa Charles Lyell'a iletmesi isteniyordu. Darwin de aynen böyle yaptı ve neredeyse kendi açık önceliğini hiçe saydı. Çünkü henüz baş yapıtı olan Türlerin Kökeni'ni yayımlamamıştı. Linnaean Derneği'ndeki sözlü sunumda Wallace'ın notlarını ve Darwin'in yayımlanmamış 1844 makalesinden bölümleri ünlü yerbilimci Charles Lyell ve botanikçi Joseph Hooker okudu.



4 Temmuz 1934 Marie Curie Öldü

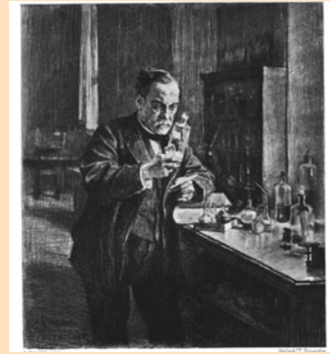


Polonya doğumlu Fransız kimyacı ve fizikçi Marie Marja Sklodowska Curie 1934'te öldü. 1898'de uranyum mineralleriyle yaptığı ünlü deneyleri iki yeni elementin bulunmasına yol açmıştı. Önce polonyumu, birkaç ay sonra da radyumu ayrıştırmıştı. Bugün bir gram radyumla birlikte radyoaktif dengedeki radon miktarı Curie olarak adlandırılıyor. Kocası Pierre Curie ve Henri Becquerel ile birlikte 1903 Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırılan Marie Curie, 1911'de ikinci kez Nobel Ödülü'ne bu kez kimya dalında ve tek başına layık görüldü. Ailesi iki kuşakta beş Nobel ödülü kazandı. Ancak ne yazık ki bu büyük araştırmacı, bulduğu radyoaktif maddelerden korunmak gerektiğini bilmediğinden, çalışmaları sırasında uzun süre radyasyonun etkisinde kaldı ve radyasyon zehirlenmesinden yaşamını yitirdi.



5 Temmuz 1996 Dolly

1996'da dünyanın klonlanmış ilk memelisi koyun Dolly, İskoçya'nın Edinburgh kentindeki Roslin Enstitüsü'nde doğdu. Bilim insanları bir yumurta hücresinin çekirdeğini bir başka hücrenin çekirdeğiyle değiştirmişlerdi. Dolly'ninki bir Fin Dorset koyununun memesinden alınmıştı. Yumurta hücresi, yeni çekirdekte bulunan bağlanmış DNA'yı bir şekilde yeniden programlamış ve sonuç Dolly olmuştu. Bu müdahale mikroskobik iğneler kullanılarak yapılmıştı. Bu yöntem ilk kez 1970'li yıllarda insanlarda kısırlık tedavisinde kullanılmıştı. Ortaya çıkan embriyon üçüncü bir taşıyıcı koyunun rahmine aşılandı. Ian Wilmut'un liderliğindeki ekip çalışmasında anahtar rolu oynayan kişi biyolog Keith Campbell olmuştu. Dolly'nin doğumu 1997'nin başlarında dünyaya duyuruldu.

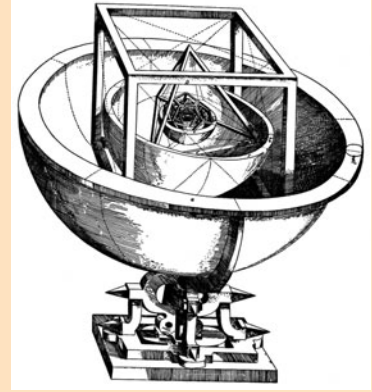


6 Temmuz 1885 Kuduz Aşısı

1885'te Fransız bilim insanı Louis Pasteur ve çalışma arkadaşları iki gün önce bir kuduz köpeğin ısırdığı 9 yaşındaki Joseph Meister'a, zayıflatılmış kuduz virüsü taşıyan aşının ilk dozunu vermişti. Aşı uygulaması 14 gün sürdü. Bağışıklık başarıyla sağlandı. Böylece yaklaşık yüz yıl önce Edward Jenner'ın öngördüğü modern bağışıklık çağı başlamış oldu. İyileşen Joseph Meister büyüdü ve 64 yaşına kadar Pasteur Enstitüsü'nün kâhyalığını yaptı.

9 Temmuz 1595 Kepler'in Evreni





1595'te, Johannes Kepler ünlü eseri Mysterium cosmographicum'u (Evrenin Gizemi) yayımladı. Kepler bu eserinde bilinen altı gezegeni yörüngelerinde tutan görünmez bir yapıyı tanımlıyordu. Bir matematikçi olarak yalnızca dışbükey, beş, düzgün cisimden oluşan bir yapı tasarladı. Her gezegenin yörüngesi bir küreye yerleştirilmişti ve komşusundan bir çokyüzlüye teğet olarak ayrılıyordu. Teğet geçen bir küp en dış gezegenler Satürn ve Jüpiter kürelerini birbirinden ayırıyordu. Dünya'nın, Venüs'ün ve Merkür'ün küreleri sırasıyla düzgün on iki yüzlü, yirmi yüzlü ve sekiz yüzlü içine yerleştiriliyordu. Yörünge bilgileri bu modele şaşırtacak kadar iyi oturuyordu ancak her şeye rağmen hatalıydı.

10 Temmuz 1962 Emniyet Kemeri



1962'de İsveçli mühendis Nils Bohlen bugün kullandığımız üç noktalı emniyet kemerinin patentini aldı. Onun geliştirdiği kucak ve omuz tasarımı bilindik bir yolcu güvenliği mekanizmasıdır ve sayısız yaşam kurtarmıştır. Bu tasarım, daha önceleri kullanılan, bedeni çapraz tutan ve yüksek hızdaki kazalarda ciddi iç kanamalara yol açan tekli emniyet kemerinin yerini aldı. Bohlin patentini, çalışmakta olduğu araba üreticisi Volvo'nun kullanımına verdi. Ağustos 1959'dan itibaren Volvo, ürettiği arabalarda Bohlin' in kemerini kullanmaya başladı. Şirket bu tasarımı daha çok yaşam kurtarabilmek amacıyla öteki otomobil üreticilerinin de kullanımına sundu.



12 Temmuz 1957 Akciğer Kanseri ve Sigara

1956-1961 yılları arasında ABD Kamu Sağlığı Hizmetleri'nin başkanlığını yapan Leroy Burney sigara ve akciğer kanseri arasındaki ilişki konusunda bir rapor yayımladı. Bu raporuyla Dr. Leroy Burney, tüm dünyada sigara ve akciğer kanseri arasindaki bağı kamuoyu önünde kabul eden ilk hükümet görevlisi oldu. Kendisi de bir sigara tiryakisi olan Dr. Burney, raporunda "Aşırı sigara tüketiminin akciğer kanserinin nedenlerinden biri olduğuna ilişkin artan sayıda tutarlı kanıt bulunuyor." demişti.



11 Temmuz 1975 Kilden Ordu

1975'te Çin'li arkeologlar 12.500 metrekarelik bir arazide, MÖ 221 ile MÖ 206 yıllarından kalma savaş araçlarıyla birlikte gömülü, kilden yapılmış binlerce savaşçı heykeli buldu. "Kilden Ordu" eski başkent Xian yakınlarında bulundu. Gerçek boyutlarda 7000 kil asker ve onların atları, savaş düzeninde doğuya bakar biçimde Çin'in ilk imparatoru Qin Shi Huang'ı korumak için çukurlara gömülmüştü. Figürler imparatorun gerçek ordusu örnek alınarak yapılmıştı; öyle ki her yüz ötekilerden farklıydı. Bu gömülü zenginlik 1974'te bir kuyunun sondajı sırasında raslantı eseri ortaya çıkmıştı.

Bülent Gözcelioğlu

Türkiye'nin Zehirli Deniz Balıkları


Adabeyi de denen ve bir iskorpit türü olan bu zehirli balığa yaklaşıldığında, balık ilk olarak korkutma amaçlı zehirli yüzgeçlerini açar.

Doğadaki canlılar, yaşamlarını devam ettirebilmek için çeşitli uyumlar geliştirirler. Bulunduğu ortama fiziksel uyum, fazla yavru yapma, hızlı hareket etme, etkinliklerini gece yapma, ölü taklidi yapma, başka hayvanı taklit etme, zehir üretimi gibi. Ülkemizde çok sayıda zehir üreten mantar, bitki ve hayvan bulunuyor. Karada, akrep yılan gibi zehirli hayvanlar yaşarken, denizde denizanası, hidroyit, deniz çıyanı, sokar balığı, çarpan, trakonya, vatoz gibi hayvanlar bulunur. Bu sayımızda yalnızca zehirli balıklara yer vereceğiz.

Zehirli balıklar daha çok ekvator kuşağındaki sıcak denizlerde bulunur. Ülkemiz denizleriyse ılıman denizler sınıfındadır. Ülkemiz denizlerinde, tropik denizler kadar olmasa da, 25 kadar zehirli balık var. Bunların bir kısmı derin sularda bulunurken bir kısmı da kıyıya çok yakın yerlerde yaşar. Hatta vatoz gibi türler dalgaların kıyıya tam çarptığı yerlere kadar gelebilir. Deniz mevsiminin ortasında olduğumuz bugünlerde, denize girerken, küçük bir olasılık olsa da, zehirli balıklarla karşılaşabilirsiniz. Peki bu balıkların davranış biçimleri nasıldır? Ne gibi ortam ve koşullarda yaşarlar? Hangi durumda sokarlar? Bu durumda ne yapılır?

Bilim insanları zehirli balıkları çeşitli biçimlerde sınıflandırıyorlar. En yaygın olanı pasif zehirli ya da aktif zehirli olarak ayrılma. Pasif zehirli balıklar, belirli bir zehirleme aygıtı olmayan, zehrin etkisi yalnızca yendiğinde ortaya çıkan türlerdir. Kaslarında, üreme organlarında, kanlarında ya da derilerinde zehir bulunur. Pasif zehirli balığa en iyi örnek, ülkemiz kıyılarında son zamanlarda görülmeye başlayan ve bir Kızıldeniz göçmeni olan balon balığı. Bu tür, özellikle üreme zamanlarında çok zehirli hale gelir. Dolayısıyla balon balığının avlanması ve yenilmesi zehirlenmeye neden olur. Aktif zehirli balıklarsa, diken gibi bir zehirleme aygıtı bulunan balıklardır. Bu balıklar genellikle çok yavaş hareket ederler. Çoğu, zamanlarının büyük bir kısmını zeminde, dinlenme halinde geçirir, avlanırken çok hızlı hareket edebilirler. Zemine bağlı yaşayanlarda zehirli diken vücudun üst bölümünde bulunurken, devamlı hareket edenlerde sırt, karın, kuyruk yüzgeçlerinin yanında bulunur. Ülkemiz denizlerinde aktif zehirli balıklar olarak, trakonyalar (çarpan), varsam balığı, iskorpit balıkları, üzgün balıkları, sokar balıkları, tiryaki balığı, mahmuzlu camgöz, dikenli vatozlar, çuçuna balıkları, kazıkkuyruk vatozu yaşar.

Trakonya ya da çarpan balıkları, ülkemizin en zehirli balıkları. Bu ailenin bir üyesi olan varsam balığı (Echiichthys vipera) hem zehrinin şiddeti, hem de sahile çok yakın yerlere gelebilmesinden dolayı en tehlikeli balık olarak bilinir. Trakonyalar, kumlu ve çamurlu zeminlerde kendilerini zemine gömerek yaşarlar. En sığ sahillerden 150 metre derinliğe kadar olan yerlerde bulunabilirler. Genel olarak yazın sığ yerlere, kışınsa derinlere çekilirler. Deniz etkinliklerinin yoğun olduğu yaz döneminde, sahillere yakın yerlerde sıklıkla bulunduklarından yüzücüler, dalıcılar ve balıkçılar için tehlikeli olabilirler. Zehirli dikenleri, birinci sırt yüzgeçlerinde ve solungaç kapağındaki yüzgeçlerde bulunur. Solungaç kapağının zehri diğerine oranla 10 kat daha güçlüdür. Dinlenme halindeyken sırt yüzgeci ışınları yatık konumdadır. Ancak ürkütüldüğünde ya da tahrik edildiğinde yüzgeç ve solungaç kapaklarını açarlar. Trakonyolar, solungaç kapağı dikenlerini vücut eksenine göre 35-40 derecelik bir açıyla açabilirler. En hafif dokunma bile bu balıkların kurbanlarını sokmaları için yeterlidir.

İskorpit balıkları ülkemizde trakonyalardan sonra en kuvvetli zehre sahip balıklardır. Boyları 5-50 cm arasında değişir. Ekonomik değeri yüksektir ve ülkemizde oldukça fazla miktarda tüketilir. Ancak pişirildiğinde zehir etkisini kaybeder. Sırt, anal ve karın yüzgeçlerinin hepsi zehir bezleri taşır. Genelde kayalık alanları yaşam alanı olarak tercih ederler. En sığ yerlerden 2000 metreye kadar değişebilen çok geniş bir yayılım gösterirler. Bir başka zehirli balık türü olan üzgün balıkları genelde derin sularda yaşarlar ve zehir etkileri diğerlerine göre çok azdır. Bu nedenle yüzücüler ve dalgıçlar için bir tehlike oluşturmazlar. Denizlerimizde 4 türü vardır. Boyları 5 - 50 cm arasında değişir. Tiryaki balığı kumlu ve çamurlu zeminlerde kendini zemine gizleyerek sadece gözleri ve ağzın hemen yanında sahte yem olarak kullandığı deri parçası dışarıda kalacak şekilde yaşar. Zehir etkisi diğerlerine oranla daha azdır. Genelde 20-25 cm boylarındadır. Sokar balı-


Kayalık yerlerde yaşayan iskorpit balıklarında zehirli dikenler yüzgeçlerde bulunur.



Tiryaki ya da göğebakan balığı zehir etkisi en az olan balıktır.



Kazıkkuyruk vatozu en büyük zehirli balıklardan biridir. Yüzgeçlerin enine uzunluğu 4 metre olabilir. Geçtiğimiz günlerde Hatay'da çekilen bu fotoğraflarda da olduğu gibi hayvan daha çok ortamdan uzaklaşmaya eğilimlidir.

ğıysa Kızıldeniz göçmenidir. Ekonomik değeri vardır. Boyu genellikle 15-20 cm arasında değişir. Diğer zehirli balıkların aksine otçul olarak beslenen tek zehirli balıktır. Sırt ve karın yüzgeçlerinin tümü zehir bezleri taşır. Bir ilginç özelliği de öldükten sonra bile zehrinin, etkisini dikenlerinde koruması. Bu yüzden balıkları ağdan alırken bile zehirlenmek mümkün.

İğneli vatoz, rina balıkları, folya ya da çuçuna balıkları, inek burunlu vatoz ve kazıkkuyruk, ülkemizin zehirli kıkırdaklı balıklarıdır. Bu balıklar 30 cm'den 400 cm'ye kadar değişen vücut çaplarına sahiptirler. Yaşam alanları dibi kumlu, çamurlu, yani yumuşak zemini olan sığ sahillerden, derinliği 200 metreye kadar olan alanlara kadar değişir. Zehirleme aygıtı vücutla kuyruğun birleştiği bölgede bulunur. Zehirlenme, genellikle bu hayvanın üzerine yanlışlıkla basılması sonucu meydana gelir. Özellikle yazın dibi kumlu yerlerde denize girenler bu tür bir tehlikeyle karşı karşıya kalabilirler.

Alınan tüm önlemlere ve olanca dikkate rağmen yine de bu zehirli canlılar tarafından sokulmak olası. Zehirlenmeyle ilgili hiçbir şey bilmesek bile ülkemizde bu konuda bize yardımcı olabilecek bir Zehir Danışma Merkezi var. Herhangi bir zehirlenme durumunda (gıda zehirlenmesi, arı sokması, yılan sokması gibi her türlü zehirlenmeye karşı) 24 saat faaliyette olan bu merkeze telefon edip doktor yardımıyla ilk yardımı kendiniz yapabilirsiniz. Merkezin telefonu 0-800 314 79 00.

Tedavi Yöntemleri

Zehirli balık çarpmalarında tedavi, acıyı hafifletme, zehrin etkisini önleme ve enfeksiyona karşı önlem alma yönünde gerçekleştirilmeli ve tedaviye zaman geçirmeden derhal başlanmalıdır.

Yarada gözle görülebilen herhangi bir diken, deri parçası veya yabancı bir cisim varsa yara temizlenmelidir.

Yarayı temizlemek amacıyla temiz içme suyu tercih edilmelidir, yoksa deniz suyu kullanılabilir.



Trakonya balıkları kum içine gömülü olarak yaşar.

Yaralanan bölge dayanılabilecek en sıcak suda 30-90 dakika bekletilmelidir. Acının devam etmesi durumunda sıcak su tedavisi tekrarlanmalıdır.

Kanama yoksa, yaranın üzeri kesinlikle kapatılmamalı; kanama varsa hemen durdurulmalıdır.

Yarada enfeksiyon belirtileri varsa bir hekim gözetiminde tedaviye başlanmalıdır.

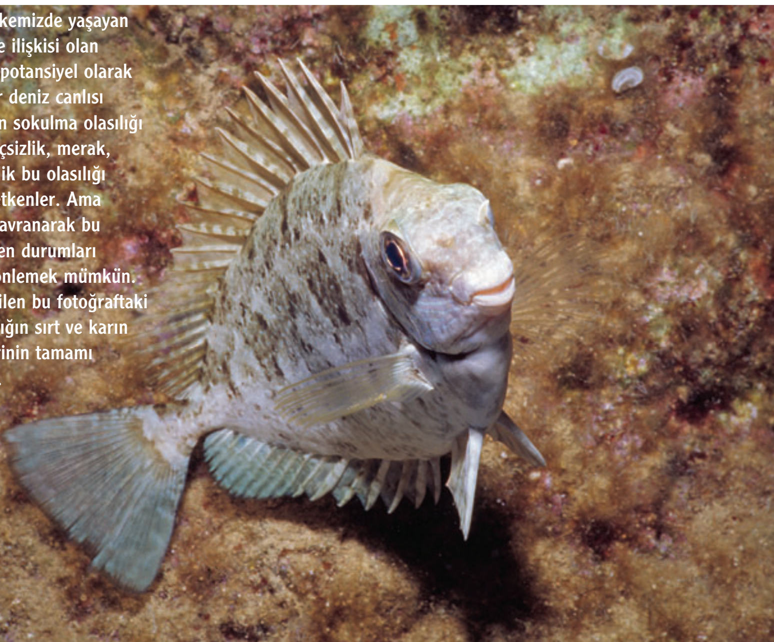
Trakonya, iskorpit gibi, zehir aygıtları sivri ve küçük olan balıkların çarpması sonucu oluşan yara çoğunlukla küçük çaplı, nokta biçimindedir. Zehri uzaklaştırmak amacıyla yarayı kanatmak çok zordur. Bu durumda yara steril bir kesici aletle genişletilmeli ve mümkün olduğunca kanatılmalıdır. Yarayı hemen tuzlu soğuk suyla yıkayarak zehirden arınması sağlanmalıdır. Soğuk, damarları büzerek zehrin yayılmasını önlediği gibi az olsa acıyı azaltır. Turnike uygulamak da zehrin kan yoluyla vücuda dağılmasına engel olacağından yararlı olacaktır. Fakat kan dolaşımına tamamen engel olmamak için turnikenin beş dakikada bir gevşetilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Korunma Yolları

Trakonya, üzgün, rina ve tiryaki gibi balıklar çoğunlukla kum ya da çamura tamamen gömülü olarak yatarlar. Bu tip balıkların yayılım gösterdiği plajlarda dolaşan insanlar için en büyük tehlike, balıkların üzerine basmaktır. Bundan dolayı plajlarda yürürken ayağı zeminde sürümek balıkların ürküp kaçmasını sağlayacak ve tehlikeyi kısmen uzaklaştıracaktır. Bu tip balıkların çok yaygın olduğu plajlardaysa elde taşınacak bir sopa yardımıyla zemini yoklamak, balıkları ürküterek kaçıracaktır.

Bu yazımızda her ne kadar bu canlıların tehlikelerinden söz etsek de, asıl tehlikenin insanoğlu olduğunu unutmamak gerekir. Belki de zehirli balıkların yaşamlarını devam ettirmek için geliştirdikleri zehirli dikenleri, yaşam alanların gittikçe daralması, yoğun avcılık gibi insan kaynaklı nedenlerden dolayı, yaşamlarını devam ettirmek için yeterli olmayacak. Denizle ilgili yapılan her etkinliğin (yapılaşma, avcılık vb.) mutlaka bilimsel bir program içinde, uzun dönemli planlanması gerekli. Böylece hem insanlar deniz kaynaklarını tüketmeden kullanır, hem de denizde yaşayan canlılar yaşamlarını güvenli biçimde devam ettirebilir.

Fotoğraflar: Tahsin Ceylan



Bugün ülkemizde yaşayan ve denizle ilişkisi olan herkesin potansiyel olarak zehirli bir deniz canlısı tarafından sokulma olasılığı var. Bilinçsizlik, merak, dikkatsizlik bu olasılığı arttıran etkenler. Ama tedbirli davranarak bu istenmeyen durumları kolayca önlemek mümkün. Gece çekilen bu fotoğraftaki sokar balığın sırt ve karın yüzgeçlerinin tamamı zehirlidir.

Kaynaklar

Gücü, A.C., Güre, F., "Türkiye'nin Akdeniz Sahilleri Boyunca Rastlanan Zehirli Deniz Baliklari, Zehirleme Aygitlari Ve Zehirlenme Durumunda Tedavi Yöntemleri" Turk. J. of Zool.24: 25-35. (1996).

Bilecenoğlu M., Zehirli Omurgalı Hayvanlar.,Sualtı Teorisi 2001

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

Ateşe ve Meyvelere Renk Veren Madde, Karpit

Meyveler en sevdiğimiz yiyeceklerin başında gelir. Ama olgunlaşmamış meyvelerin tadını da hiç sevmeyiz. Ancak olgun meyveler pazara sunulduğunda çabuk bozulacağı için birçok kişi tarafından satın alınmıyor. Bu nedenle de pazarlanacak meyveler olgunlaşmadan toplanıyor ve karpitlenerek olgunlaştırılıyor. Bu ay da bir çok farklı alanda kullanılan karpit maddesinin özelliklerini tanıtmaya çalışacağız.

Karpiti tanımadan önce biraz meyvelerden bahsedelim. Meyveler, çiçeklerin döllenmesiyle ortaya çıkan ve bitkilerin daha sonra ki nesillerini verecek olan tohumları taşıyan organlarıdır. Bu organlar bitkinin büyüme periyodunda gelişerek çok değişik tür ve şekillerde olabiliyorlar. Örneğin ilk akla gelebilecek meyve elmadır. Ama domates de bir meyvedir. Bunun dışında bizim sebze olarak bildiğimiz ya da çerez olarak tükettiğimiz yiyeceklerinde bir çoğu, meyve olarak kabul ediliyor.

Meyveler günlük hayatımızda çok büyük önem taşıyor. Bu nedenle yeryüzünde yapılan ticaretin büyük bir kısmı da meyve ticaretinden oluşuyor. Ancak meyve ticareti diğer ticaret türlerine göre çok daha zahmetli ve zor. Bunun sebebi de meyvelerin kısa sürede bozulması.

Meyvelerin çoğu olgunlaştığında dalından ayrılarak toprağa düşüyor. Bunun sebebi de, içerisindeki tohumların toprağa ulaşma isteğinden kaynaklanıyor. Bu nedenle meyveler olgunlaştıkça bazı değişiklikler geçiriyor. Örneğin ham meyveler içerilerinde bol miktarda nişasta depo ediyorlar. Bu nişasta olgunlaşma döneminde şekere dönüşüyor. Böylece meyveler tatlı hale geliyor. Ham meyveler, içerisindeki nişasta henüz şekere dönüşmediği için tatlı değillerdir. Bu nedenle bir çoğumuz ham meyveleri yemeyiz. Ham meyvelerin bir diğer özelliği de sert oluşudur. Sert olmasının sebebi de dokularının gevşek olmamasından kaynaklanıyor.

Meyvelerin bu değişiklikleri geçirmesinin sebebi bitki içerisinde sentezlenen bitki gelişim düzenleyicileri adı verilen hormonlardır. Bu hormonlarsa çok sayıda olup her biri belli bir görev için özelleşmişlerdir. Örneğin etilen adlı bitki gelişim düzenleyicisi, meyvelerin olgunlaşmasını ve özellikle sararıp kızarmasını sağlıyor. Meyvelerde meydana gelen bu renk değişimiyse etilenin etkisiyle klorofil maddelerinin parçalanması sonucunda ortaya çıkıyor. Böylece ilk başta yeşil olan elmalar, muzlar, portakallar, domatesler, yavaş yavaş sarıya, sarıdan da kırmızıya doğru renkleniyorlar.

Şimdi meyve ticaretine geri dönelim. Biraz önce meyvelerin pazara sunulması için tam olarak olgunlaşmadan toplandığını söylemiştik. O halde bu meyveler sofralarımıza nasıl olgunlaşarak geliyor? Meyvelerin bir kısmı, dalından koparıldıktan sonra az da olsa kendiliğinden olgunlaşabiliyor ama çoğunlukla istenilen olgunluğa ulaşamıyor. Örneğin muz, kayısı, mandalina, portakal gibi meyveler olgunlaşmadan toplanıyor ve toplandıktan sonra karpitlenerek olgunlaşması sağlanıyor. Bu da meyvelerin uzak bölgelerden toplanıp kapımıza kadar gelebilmesin kolaylaştırıyor. O halde karpitleme nasıl oluyor?

Karpit, suyla birleştiğinde çok hızlı tepkime veren ve bu tepkime sonucunda asetilen gazı çıkaran bir maddedir. Bilimsel adı kalsiyum karbür (CaC_2) olan karpit, kirecin ve kömürün yüksek ısıda birleştirilmesiyle oluşuyor. Bu tepkime sonucunda da karbon monoksit ve kalsiyum karbür meydana geliyor. Kalsiyum karbürün suyla tepkimesiyle de asetilen gazı ortaya çıkıyor. Bu gazın bir çok faydalı özelliği bulunuyor. Bunlardan biri de meyvelere verildiğinde, meyvelerde doğal olarak bulunan etilen hormonunun etkilerini göstermesi. Böylece olgunlaşmamış meyvelere asetilen gazı verilerek meyvelerin istenilen zamanda sararması ve olgunlaşması sağlanabiliyor.



Kömür ve kirecin birleştirilmesiyle üretilen karpit bu yöntem için sıkça kullanılıyor. Böylece meyveler çok uzak bölgelere taşınabiliyor. Örneğin ülkemize, tropik bölgelerden getirilen ithal muzlar bu şekilde olgunlaştırılıyor. Bunun için büyük konteynerlere koyulan muzların yanına bir parça karpit yerleştiriliyor ve üzerine yavaş yavaş su damlatılıyor. Bu tepkime sonucunda ortaya çıkan asetilen gazı da ham olan meyvelerin olgunlaşmasını sağlıyor.

Eğer karpitin bu özelliği keşfedilmeseydi bugün bizler belki o ithal iri muzları, ananasları yiyemeyecektik. Tabi diğer kıtalarda yaşayan insanlar da bizim ülkemizde yetişen güzel mandalinaları, portakalları, kayısıları ve erikleri yiyemeyeceklerdi.

Karpit, meyveleri olgunlaştırmanın dışında başka önemli alanlarda da kullanılıyor. Bunlardan biri de aydınlatma. Karpit lambaları, on dokuzuncu yüzyılın sonlarından beri, denizcilikte, mağaracılıkta ve bir çok yerde aydınlatma aracı olarak kullanılıyor. Daha önce de belirttiğimiz gibi karpitin suyla birleşmesinden çıkan asetilen gazı, yanıcı bir gaz. Bu özellik ilk kez 1836 yılında Sir Humphry Davy'nin yeğeni Edmund Davy adlı bilim insanı tarafından keşfediliyor. O yıllarda sadece deniz fenerlerinde aydınlatma amacıyla kullanılan asetilen gazı, karpitin yaygınlaşmasıyla bir çok alana ulaşabiliyor.

Karpit lambaları temel olarak iki kısımdan oluşuyor. Birinci bölmeye karpit, ikinci bölmeye de su koyuluyor. İki haznenin arasında bulunan bir ayarlı vidayla suyun karpitin bulunduğu bölmeye geçmesi sağlanıyor. Böylece ortaya asetilen gazı çıkıyor. Asetilen gazı da bir boru aracılığıyla lambanın uç kısmında bulunan memeye ulaşıyor. Oradan da ateşlenerek yanması sağlanıyor.

Karpit lambalarının en önemli özelliği alevinin parlak, suya ve rüzgara karşı da çok dayanıklı olması. Bunlardan dolayı bu lambalar denizlerde balıkçılar tarafından rahatlıkla kullanılabiliyor. Çünkü karpitin katı olması ve suyla tepkimeye girmesi lambanın kullanılabilirliğini arttırıyor. Örneğin,

pilli lambalar deniz tuzundan kolayca paslanarak iş görmez hale gelebiliyorlar ya da gaz lambaları rüzgar ve sudan çok çabuk etkilenerek kısa zamanda sönebiliyor. Oysa karpit lambaları tüm bu kötü koşullardan etkilenmiyor.

Karpit lambalarının kullanıldığı bir başka alanda mağaralar ve madenler. Mağaralar ve madenler, kapalı ortamlar olduğu için ve genellikle de nemli olduklarından diğer lambalar için elverişsiz ortamlar olarak kabul ediliyor. Oysa karpit lambaları devrilme, nemden etkilenme riski olmadığı için bu tür ortamlarda da rahatça kullanılabiliyor. Sportif olarak mağaracılıkla ilgilenenlerle birlikte ülkemizde yer alan bir çok maden ocağında hala karpit lambaları kullanılıyor. Çünkü bu lambalar yerin onlarca metre altında bile kusursuzca ışık üretebiliyor.

Bu tür lambaların en önemli özelliği de alternatif lambalara göre maliyetinin çok daha ucuz olması ve uzun süre yanabilmesi. Örneğin pilli bir fener birkaç saat yanarken pilin büyüklüğü kadar olan karpitle çok daha uzun süre ışık üretebilmek mümkün. Ayrıca su da her yerde bulunabildiğinden karpit lambanızı hemen her yere götürebilirsiniz.

Karpit lambalarının tüm bu güzel özellikleri yanında yakın zamana kadar bir dezavantajı bulunuyordu. O da lambaların büyük ve ağır oluşuydu. Ancak günümüzde gelişen teknolojiler sayesinde cebe sığabilen boyutlarda küçük ve kullanışlı karpit lambalarını artık bulabilmek mümkün.

Karpit, iyi bir ısı kaynağı olması nedeniyle kaynak yaparken de kullanılabiliyor. Çünkü karpit oksijenle karıştırıldığında da iç kısmı kırmızı, dış kısmı mavi renkli olan ve çok kuvvetli bir alev oluşturuyor. Sıcaklığı 2000 °C ye yükselebilen bu alevle de kaynak yapılabiliyor. Karpitin sudan etkilenmemesi nedeniyle de karpit kaynakları su altında da çalışabiliyor. Bundan dolayı da özellikle gemilerin suyun altıda kalan kısımlarında, denizaltılarda ve liman direklerinin yapımında bu tür kaynaklar kullanılıyor.





Ateşle ilgili olarak karpit, kiprit ve kibrit kelimeleriyle aynı kökten geliyor. Bu nedenle de karpitle çalışırken dikkatli olunması gerekiyor. Aksi taktirde hızlı tepkime veren bir madde olduğu için beklenmeyen sonuçlar doğurabiliyor. Ancak gerekli kimya eğitimini alırsanız sizler de bu maddeyi değişik alanlarda kullanabilir ya da bu malzemelerin kullanılabileceği yeni buluşlar yapabilirsiniz. Örneğin karpitten elde edeceğiniz asetilen gazı havadan hafif olduğu için bu gazı kullanarak uçan balonlar yapabilir ya da sönmüş lastiklerinizi veya toplarınızı şişirebilirsiniz.

Kaynaklar

King B.R, (1979) Inorganic Compounds with Unusual Properties II (Advances in Chemistry Series), Oxford University Press, USA

Synder C.H., (2003) The Extraordinary Chemistry of Ordinary Things, John Wiley& Sons Inc., USA

Vardar Y.,(1972) Bitki Fizyolojisi Dersleri, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova

Bozcuk Suna, (1997) Bitki Fizyolojisi, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara



fsenel@excite.com



Güneşin Zararları

Güneş, hava ve su kadar hayatın vazgeçilmez bir unsuru. Güneş ışınları, sağlıklı kemikleşme için gerekli olan D vitamini sentezine önemli katkı sağlıyor. İnsan vücudunda bulunan D vitaminin %90-95'i güneş ışınlarının etkisi ile deride sentez ediliyor. Ancak, hayatın devamı için gerekli olan güneş ışınlarının bazı zararları da bulunuyor. Güneşten gelen UV(ultraviole-mor ötesi) ve IR (infra red-kızıl ötesi) ışınları insan cildine ve gözlere zarar veriyor. UV ışınları, güneş ışınlarının yaklaşık % 6.3'lük kısmını kapsıyor. Yeryüzüne ulaşan UV ışınlarının %95'lik kısmını UV-A ışınları oluşturuyor. Geri kalan %5'lik kısmını ise UV-B oluşturuyor. Ozon tabakası, UV-B'nin büyük bir kısmını ve çok daha tehlikeli olan UV-C'nin neredeyse tamamını emiyor. Güneşin zararlı etkileri arasında, güneş yanıkları, cilt kanseri, vücudun sıvı-mineral dengesindeki bozukluklar geliyor. Güneş ışınları göz sağlığımızı da olumsuz etkiliyor. Güneşe korunmasız olarak uzun süre bakmak katarakt, ve görme kayıplarına yol açabiliyor. Nemli ve sıcak havalarda, güneşte uzun süre kalındığında, kişide halsizlik, bitkinlik, yorgunluk, çalışma isteğinde azalma, kas krampları ve bayılma görülebiliyor. Güneşin şiddetli ısı etkisine bağlı olarak güneş çarpması, ani şuur kaybı, felç, kalp krizi ve ölüm de görülebiliyor.

Güneş ve Cildimiz

Güneş ışınlarına fazla maruz kalmak, cilt yanıklarına, güneş lekelerine, hatta cilt kanserine yol açabiliyor. Gölgede durmak dahi bizi güneşin zararlarından tam olarak korumuyor. Güneşi en çok kar yansıtıyor (%80 oranında). Bunu sırasıyla deniz, kum ve çimler izliyor. Denizden olan yansımanın etkisiyle tekne üzerinde veya yüzerken ciddi güneş yanıkları olabiliyor. UV ışınları suda 2 metre derinliğe kadar etkili oluyor. Bu nedenle suyun içerisinde dahi güneş yanığı riski bulunuyor. Ayrıca, bulutlu havalarda bile UV ışınlarının %80'i yere ulaşarak bizleri

Gözleri Korumak

Güneş ışınları arasında bulunan UV-A ve özellikle UV-C gözler için oldukça zararlı. Güneşe uzun süre maruz kalındığında, kornea ve konjonktiva gibi gözün ön dokularında hasar oluşabiliyor. Güneş ışığına direk bakmak, görme tabakası olan retinaya önemli ölçüde zarar veriyor. Retina üzerinde bulunan ve merkezi, yani keskin görmeyi oluşturan "makula" noktasında yanıklar oluşabiliyor ve bu durum kalıcı görme hasarıyla sonuçlanıyor. İdeal bir güneş gözlüğü camı, UV ışınlarını uygun oranda emerek göze zarar vermesini engelliyor. Ek olarak, göze ulaşan ışığın şiddetini azaltarak görüşü de artırıyor. Özellikle mavi-yeşil göz rengine sahip insanlar ışığa daha hassas oluyorlar. Bu kişilerin gözünde, ışınların indirgenmesini ve etkisini azaltmaya yarayan pigment bulunmadığı için güneşten daha fazla etkileniyorlar. İyi bir güneş gözlüğü zararlı ışınların %80'inden fazlasını emiyor. Ayrıca ısı etkisi oluşturan IR ışınlarını da emerek gözlük camı ile göz arasında ısı oluşmasını engelliyor. Güneş gözlüğü camının gözde tam koruma sağlayabilmesi için, üstten, yandan ve yansıyan ışınlardan da koruyacak şekilde düzenlenmiş olması gerekiyor. Sadece estetik kaygıyla yapılmış olan ve yüzden uzakta kalan küçük camlar yeterli koruma sağlamıyor. Uygun UV koruması sağlamayan renkli bir cam, göz bebeğinde genişlemeye yol açıyor ve ağ tabakaya daha fazla zararlı ışın geçişine neden oluyor. Güneş gözlüğü seçiminde, gözlüğün şekline ve camın özelliklerine dikkat etmek, göz sağlığımız açısından oldukça önem taşıyor.





Güneş Çarpması

Güneş ışınlarının direk etkisine bağlı olmasa da, yol açtığı aşırı ortam sıcaklığına bağlı olarak, vücut ısısını ayarlayan mekanizmaların (cilt damarlarındaki genişleme ve terleme gibi) bozulması güneş çarpmasına yol açıyor. Ölüme dahi yol açabilen güneş çarpmasının ilk belirtileri arasında, baş ağrısı, bitkinlik, yürümede zorluk ve aşırı sinirlilik sayılıyor. Önlem alınmazsa baş dönmesi, göz kararması, bulantı, kusma, nabızda hızlanma, solunumda artma görülüyor. Bir süre sonra terleme ve ısı kontrol yeteneğini tamamen kayboluyor ve vücut ısısı 41°C'ye kadar yükseliyor. Vücut ısısı aşırı yükselince, bilinç kaybı ve kasılmalar başlıyor. Güneş çarpması tedavi edilmediği durumlarda ölümle neticelenebiliyor. Güneş çarpmasında ilk olarak, kişinin serin ve havadar bir yere taşınarak sıkı giysilerinin gevşetilmesi gerekiyor. Vücut ısısını düşürmek için soğuk su banyosu uygulanıyor. Hastanın bilinci açıksa bol miktarda soğuk su veya tuzlu ayran içirilmesi öneriliyor. Bu sayede vücudun kaybettiği tuz ve su geri veriliyor. Alınan önlemlerle kişi düzelmez, solunum veya kalp hızında düzensizlik devam ederse en kısa sürede sağlık kuruluşuna müracaat edilmesi gerekiyor.

etkiliyor. Güneş yanığına UV-A ve UV-B ışınları sebep oluyor.

Güneşle gelen ultraviyole ışınları, cilt yanıklarının yanı sıra, cildin kırışmasına, lekeler oluşmasına ve erken yaşlanmasına sebep oluyor. Ultraviyole ışınlarına maruz kalan bölgelerde, koyu sarı veya kahverengi "güneş lekeleri" meydana gelebiliyor. Güneş ışınlarına maruz kaldıkça bu lekeler daha koyulaşıp belirginleşiyor. Genellikle 5 ile 10 mm çapında olan bu lekeler, açık tenli, sarışın kişilerde ve yaşlılarda daha sık görülüyor. Genç insanların cildinde gerginliği sağlayan ve yaşla azalan "tip I kollagen" adlı protein güneş ışınlarının etkisiyle azalıyor. Böylece ciltte buruşmalar ve erken yaşlanma meydana geliyor.

UV-B'nin DNA yapısı üzerinde zararlı etkilerinden dolayı deri kanserlerindeki artışın sorumlusu olduğu düşünülüyor. Cilt kanserleri, deri üzerindeki bir benin renk, boyut ve görünüm olarak değişmesi ile kendini gösteriyor. Kenarları düzensiz, koyu kahve veya siyah renkli ve gittikçe büyüyen yeni bir ben gelişimi, şüphe uyandıran bulgular arasında sayılıyor. Özellikle açık tenli sarışın veya kızıl saçlı, renkli gözlü insanların cilt kanserine yakalanma riski daha fazla bulunuyor.



Güneşten Korunmanın Yolları

Güneşin zararlı etkilerinden korunmanın en önemli yolu güneş ışınlarının en şiddetli olduğu 11.00-15.00 arası güneşe çıkmamak. Korumasız olarak güneş altında oturulması oldukça sakıncalı. Güneşlenirken ilk günlerde 15-20 dakikanın aşılmaması ve bu sürenin kademeli olarak arttırılması öneriliyor. Vücudun güneşe direk maruz kaldığı durumlarda mutlaka koruyucu kremler kullanmak gerekiyor. Bu kremler cildi UV-A ve UV-B ışınlarına karşı koruyarak cildin yanmasını önlüyor. Tatilin ilk günlerinde ten rengi ne olursa olsun herkesin yüksek koruma faktörlü (60) kremleri kullanması öneriliyor. Yeşil-mavi gözlü ve açık tenli kişilerin tüm tatil boyunca bunları kullanması gerekiyor. Ela gözlü kumral kişilerin, orta koruma faktörlü (25-30) kremleri, esmerlerin düşük koruma faktörlü (10-15) kremleri kullanması yeterli oluyor. Bebeklerin veya 3 yaşından küçük çocukların güneş ışınlarına direk teması ise kesin olarak önerilmiyor. Bu yaştaki çocukların, deniz kenarında en yüksek faktörlü kremler sürülerek gölgede tutulması gerekiyor. Koruyucu kremlerin, güneşe maruz kalan tüm vücut yüzeylerine, güneşe çıkmadan 15-20 dakika öncesinde sürülmesi gerekiyor.

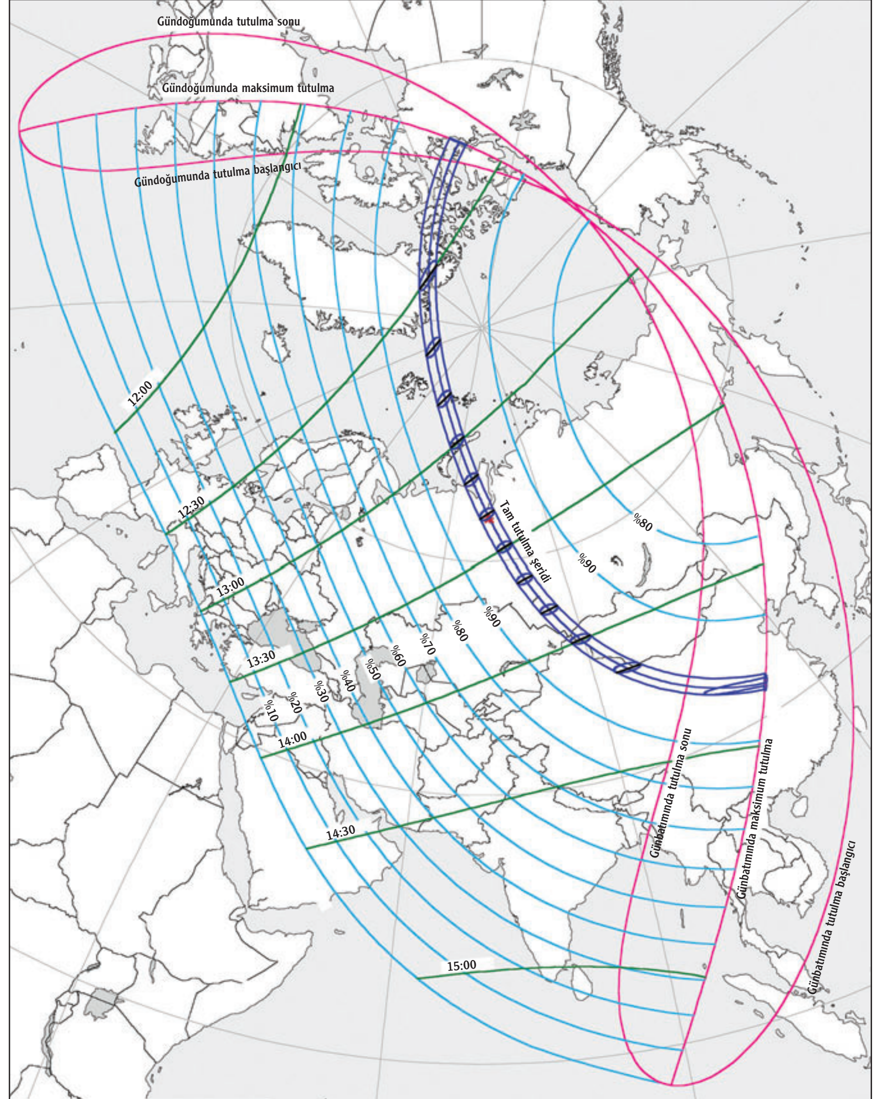
Direk güneş altında kalmayıp, mümkün olduğunca gölgeleri tercih etmek, şapka kullanmak, açık renk ve rahat giysiler giymek, güneş ışınlarından korunmanın en iyi yolları olarak kabul ediliyor. Gözlerimizi korumak için de uygun güneş gözlükleri kullanmamız gerekiyor. Özellikle çocuklar, yaşlılar, kalp ve şeker hastalarının güneşten korunması hayati önem taşıyor. Kalp ve tansiyon hastalarında aşırı sıcaklar kalp krizi ve felç riskini arttırıyor. Sıcak havalarda alkollü içeceklerden ve ağır yemeklerden kaçınmak gerekiyor. Sebze, meyve ağırlıklı öğünler, tuzlu gıdalar ve bol sıvı alımı (en az günde 1,5 litre su içilmesi) öneriliyor. Kapalı bir araçta sıcaklık 60-70 °C'ye çıkabildiği için çocukları ve küçük ev hayvanlarını kapalı otomobilde yalnız başına bırakmak ölümle sonuçlanabiliyor. Gerekli önlemleri alıp, sıcak havaların tadını çıkartmanızı diliyoruz.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

1 Ağustos 2008 Tam Güneş Tutulması



Tam Güneş tutulmaları, en görkemli doğa olaylarından biridir. Ne var ki bir insanın yaşamı boyunca bir tam Güneş tutulmasına tanık olma olasılığı yalnızca 1000'de birdir. Bu çok düşük bir olasılık. Ancak biraz çabayla bu şansı artırmak da olası. İşte bu nedenle, birçok amatör gökbilimci Ay'ın gölgesinde birkaç dakika geçirmek için Dünya'nın öteki ucuna gitmeyi bile göze alıyor.

Türkiye olarak biraz şanslıydık. 1999'da ve 2006'da iki tam tutulma ülkemizden gözlenebildi. 1999'daki tutulma Bartın'dan Cizre'ye, 2006'daki tutulmaysa Ordu'dan Antalya'ya bir şerit halinde ülkemizi kat etti. Ne var ki ülkemiz sınırları içinde bir tam Güneş tutulması görebilmek için 2060 yılını beklemek gerekecek.

Güneş tutulması, kısaca tanımlamak gerekirse, Ay'ın gölgesinin yeryüzüne düşmesiyle oluşur. Tutulma sırasında Ay, tam olarak Güneş'le aramızdan geçer. Elbette Ay'ın Güneş'i örtebilmesi için gökyüzünde en azından onun kadar alan kaplaması gerekir. İşin ilginç yanı Ay ve Güneş'in görünür büyüklükleri birbirine çok yakındır. Bu nedenle Ay Güneş'i tam olarak örtse bile Güneş'in normalde göremediğimiz güneş parlamalarının olduğu renkküre ve taç katmanları görünür durumuna gelir. Benzer görünür büyüklükleri nedeniyle tam tutulmalar yalnızca dar bir şerit üzerinde gözlenebilir.

Aslında gökcisimlerinin yörüngeleri tam olarak çember değil, elips biçimindedir. Bu da Ay, Dünya ve Güneş, tutulma oluşturmak üzere bir doğru üzerine toplandıklarında birbirlerinden her zaman birbirlerine aynı uzaklıkta olmamalarına yol açar. Ay, kimi zaman Güneş'i tam olarak örtebilirken, kimi zaman ondan küçük bir alan kapladığından Güneş diskini tam olarak örtemez. İşte, bu durumda "halkalı tutulma" meydana gelir. Tutulma hattının merkezinde, Ay Güneş'in önündeyken Güneş diski Ay'ı çevreleyen bir halka olarak görünür.

Şimdi gelelim 1 Ağustos 2008'e. Ay'ın gölgesi ilk olarak Kanada'nın kuzeyinde yere değecek ve Kuzey Denizi'ni geçtikten sonra Rusya'nın kuzeyinde karaya çıkarak Çin'in güneydoğusuna kadar ilerleyecek. Tam tutulmayı görebilmek için, haritada mavi renkle gösterilen bu şeridin üzerinde bulunmak gerekiyor.

Tam tutulma şeridi dışında kalanlar, şeride uzaklıklarına bağlı olarak değişen oranlarda parçalı tutulma görecekler. Güneş'in en fazla hangi oranda örtüleceği, yine haritada gösteriliyor.

Tam tutulma en uzun süreyle Rusya'da Nadım (Nadym) kenti yakınında, 2 dakika 27 saniye boyunca izlenebilecek. Tam tutulma şeridi boyunca bu merkezden uzaklaştıkça tam tutulmanın süresi de azalacak.

Tutulma'nın Türkiye'de gözlenebileceği en iyi yer ülkenin kuzeydoğusu. Burada, Güneş'in yaklaşık %35'i örtülecek. Ülkemizin güneybatısındaysa bu oran % 1'in altında olacak ve uygun donanımla bile Ay'ın Güneş'in önünden geçişini fark etmek pek kolay olmayacak.

Bazı merkezlerde Güneş tutulmasının zamanları şu şekilde hesaplanıyor:

Merkez:	Başlangıç:	Bitiş:	Tutulma Oranı:
Adana	12:57	13:37	% 12
Ankara	12:42	13:27	% 15
Antalya	13:02	13:29	% 5
Bursa	12:41	13:19	% 11
Gaziantep	12:56	13:41	% 16
İstanbul	12:36	13:18	% 13
İzmir	12:55	13:19	% 4
Konya	12:53	13:30	% 10

Söz konusu Güneş gözlemi olduğunda, birtakım uyarıları da yapmak gerekiyor. Güneş'e



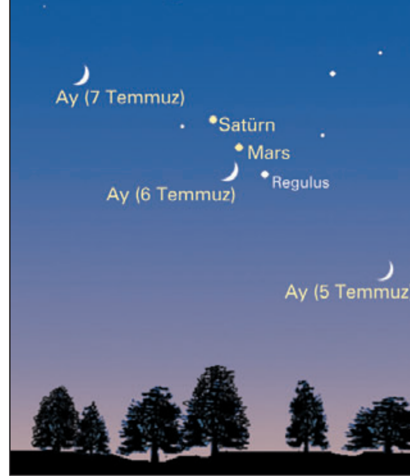
Tam Güneş tutulması sırasında, Ay Güneş'i örter ve Güneş'in normalde göremediğimiz renkküre ve taç katmanları belirir..

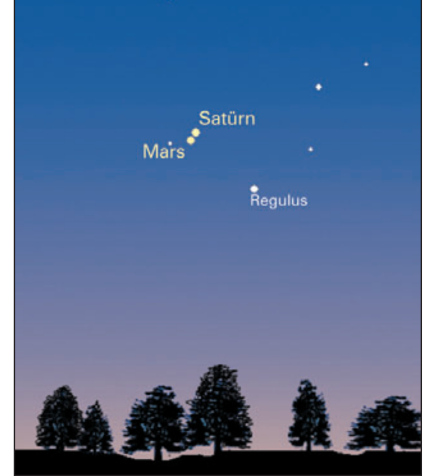
kısa bir süre için bakmak bile gözde kalıcı hasara yol açabiliyor. Bu nedenle Güneş gözlemleri yaparken çok dikkatli olmak gerekiyor.

Güneş gözlemleri, genellikle Güneş'in ışınımını çok büyük oranda soğuran ya da yansıtan özel filtrelerle yapılır. Bu amaçla üretilmiş filtreler, Güneş'in görünür ışınımının yanı sıra, gözümüzün algılayamadığı ama zararlı olan morötesi ve kızılötesi ışınımı da engeller. Bunların yanı sıra, Güneş'e rahatça bakmamızı sağlasalar da, koyu renkli saydamlar, disketler ya da benzeri malzemeler, genellikle zararlı ışınımı geçirirler.

Güneş gözlemleri yapmanın en güvenli yolu, Güneş'e doğrudan değil, görüntüsünü bir yere düşürerek bakmak. Bir kartona açılmış küçük bir delikten Güneş'in görüntüsünü düzgün, beyaz bir yüzeye düşürmek en kolay yöntem. Böylece, Güneş'e doğrudan bakmamış olur, ayrıca onun olduğundan çok daha büyük bir görüntüsünü elde etmiş oluruz. Özellikle ülkemizin güneybatısında örtülmenin çok küçük olacağını düşünürsek, bu şekilde tutulmayı fark etmek daha kolay olabilir.

Bir sonraki tam Güneş tutulması, 22 Temmuz 2009'de gerçekleşecek ve tam tutulma süresinin bu kadar uzun olduğu ender tutulmalardan bir olacak. Tam tutulma, Çin'in doğusunda, Pasifik Okyanusu'nda 6 dakika 38 saniye sürecek. Tutulma'nın anakadaraki son geçiş yeri olan Şanghay'da yaklaşık 6 dakika tam tutulma gözlenecek.





Ayın Gök Olayları

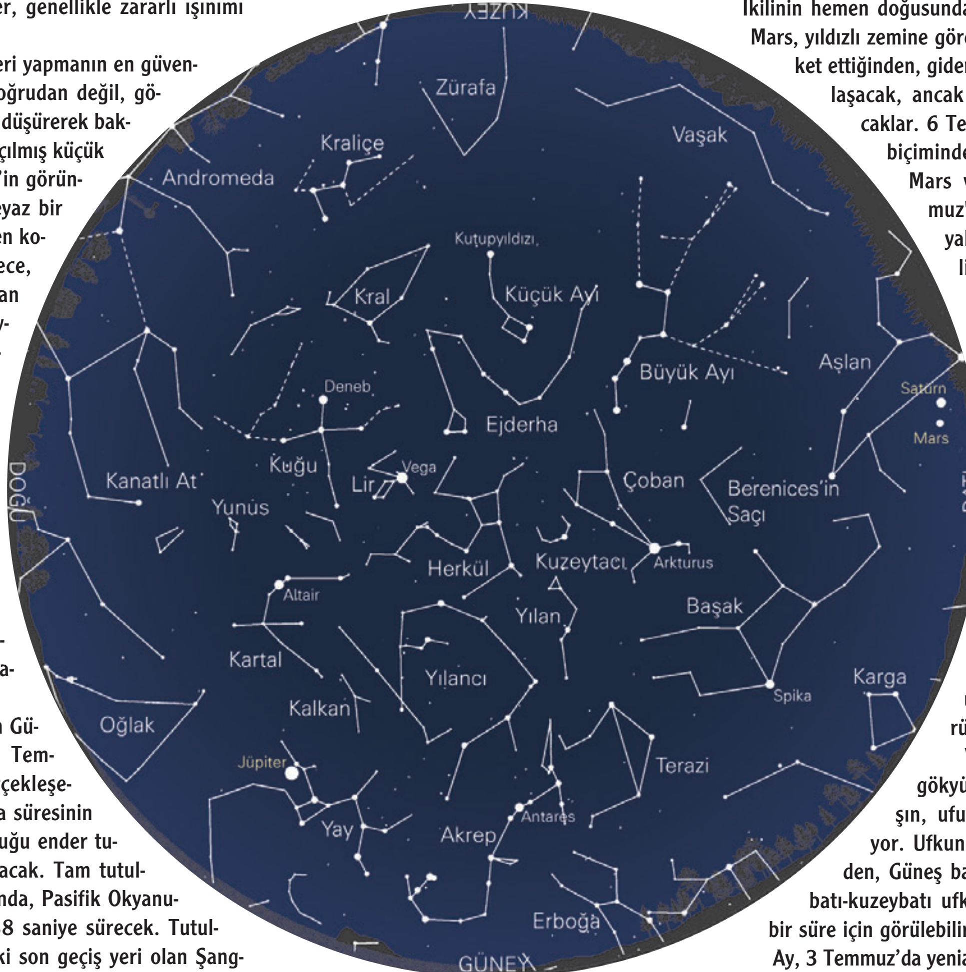
Bu ayın gezegeni kuşkusuz Jüpiter. Jüpiter, 9 Temmuz'da karşıkonuma geliyor ve bu sırada bize yılın en yakın konumuna gelmiş oluyor. Bu da onu teleskoplu gözlemciler için iyi bir hedef yapıyor. Jüpiter, karşıkonumdan geçtiği için gecenin büyük bir bölümünde gökyüzünde bulunuyor. -2,7 kadirle parlayan gezegeni Yay takımyıldızının yıldızları arasında gözden kaçırmak olanaksız. Hava bulutlu olmadığı sürece her koşulda rahatça görülebiliyor. Gezegen her ne kadar parlak ve görece yakın olsa da, gökyüzünde fazla yükselmiyor. Bu nedenle teleskoplu gözlemler için en uygun zaman, gezegenin en yüksek konuma ulaşacağı gece yarısı civarı.

Mars, hava karardıktan sonra batı ufkunun üzerinde bulunuyor. Gezegen, ayın ilk günü Regulus'la çok yakın görünür konumda. Mars Regulus'un hemen üzerinde duruyor ve fark etmek zor olsa da ondan çok az daha sönük durumda. İkilinin hemen doğusunda da Satürn duruyor. Mars, yıldızlı zemine göre doğuya doğru hareket ettiğinden, giderek Regulus'tan uzaklaşacak, ancak Satürn'le yakınlaşacaklar. 6 Temmuz'da üçlüye hilâl biçimindeki Ay eşlik edecek. Mars ve Satürn, 10 Temmuz'da birbirlerine çok yakın görünecekler. İkiliyi birbirinden ayırt etmek çok zor değil. Satürn, Mars'a göre belirgin biçimde parlak.

Merkür, ayın ilk günleri Güneş'ten yaklaşık 80 dakika kadar önce doğuyor. 0,5 kadir parlaklıktaki gezegen, hava aydınlanmaya başladığında doğu-kuzeydoğu ufku üzerinde kolayca görülebilir.

Venüs, artık akşam gökyüzünde olmasına karşın, ufuktan fazla yükselmiyor. Ufkun açık olduğu bir yerden, Güneş battıktan hemen sonra batı-kuzeybatı ufku üzerinde çok kısa bir süre için görülebilir.

Ay, 3 Temmuz'da yeniay, 10 Temmuz'da ilkdördün, 18 Temmuz'da Dolunay, 25 Temmuz'da sondördün hallerinde olacak.



1 Temmuz saat 23:00, 15 Temmuz saat 22:00, 31 Temmuz saat 21:00'de gökyüzünün genel görünümü.



OBJEKTİFİNİZDEN GÖKYÜZÜ

Fotoğraflarınızı Gönderin

2009, "Astronomi Yılı" ilan edildi. Bu kapsamda birçok etkinlik planlanıyor. Bunlar arasında amatör gökbilimcilerin çektikleri fotoğrafların çeşitli şekillerde sergilenmesi de var. Bundan yola çıkarak Türk amatör gökbilimcilerin de çok başarılı gökyüzü fotoğrafları çekebildiklerini tüm Dünya'ya göstermek istiyoruz. İşte, "Objektifinizden Gökyüzü" tamamen siz amatör gökbilimcilerin fotoğraflarının yayımlandığı bir sayfa olacak.

Bu köşeye fotoğraf göndereceklerden fotoğraflarına ilişkin aşağıdaki bilgileri de beraberinde göndermelerini istiyoruz:

*** Fotoğrafın çekildiği yer ve tarih**
*** Fotoğrafçının adı, soyadı, mesleği ve yaşı**
*** Kullanılan donanım (fotoğraf makinesi, objektif, kullanıldıysa teleskop, film kullanılıyorsa filmin özellikleri)**
*** Çekim ayarları (poz süresi, diyafram açıklığı, ISO değeri)**
*** Fotoğraf üzerinde bilgisayarda işlem yapıldıysa bunun kısa açıklaması**
*** Fotoğrafın kısa öyküsü (isteğe bağlı)**

Fotoğrafların aşağıda verilen e-posta adresine elektronik olarak gönderilmesi; JPEG formatında ve en az 1181x1772 (300 dpi, 10x15 cm) piksel büyüklükte olması gerekiyor. Gönderilen fotoğraflar bir elemeden sonra dergide yayımlanacak. Fotoğrafların ana teması gökyüzü, gökcisimleri olmalı. Gönderiler, fotoğraflarının Bilim ve Teknik dergisinde, poster, kitap vb. gibi yayınlarda fotoğrafçının adının belirtilmesi koşuluyla kullanılabileceğini kabul etmiş sayılır.

e-posta:
gokyuzu@tubitak.gov.tr



Kuzey Amerika Bulutsusu

Uğur İkizler

Kuğu Takımyıldızı'dan bulunan bulutsu, gökyüzünde en geniş alana yayılmış bulutsulardan biri olsa da, sönüklüğünden dolayı uzun poz süresi gerektirir. Fotoğraf, 42 farklı fotoğrafın üst üste bindirilmesiyle oluşturulmuş.

Yer: Bursa - Mudanya. Donanım: Canon Rebel XT, Sigma 70-300 APO DG lens. Çekim ayarları: 42x30 sn, f/5, ISO 800



Ay ve Merkür

Mustafa Erol

Merkür, yılın belli dönemlerinde ancak alacakaranlıkta görülebilecek kadar yükselir. Bazen, çok ince hilâlle birlikte batı ya da doğu ufku üzerinde görülebilir.

Yer: Antalya, Merkez. Donanım: Canon EOS 350D, Sigma 70-300 APO DG lens. Çekim ayarları: 8 sn, f/8, ISO 400

Bülent Gözcelioğlu

Köpekbalıkları

Nature Doğa Cennetleri
Boyut Yayın Grubu



350 milyon yıldan bu yana yaşamlarını devam ettiren köpekbalıklarının yaşamlarıyla ilgili bir kitap. Kitapta köpekbalıklarının biyolojik özelikleri (görme, koklama, tatma vb.), davranış biçimleri, beslenme, üreme özellikleri gibi konular hakkında bilgiler var. Ayrıca çekiç başlı, güneşlenen köpekbalığı, büyük beyaz köpekbalığı gibi bazı türler hakkında da ayrıntılı bilgiler var. Bunların yanında köpekbalıklarıyla birlikte gezen vantuzlu balık remora, pilot balıkları da unutulmamış. Kitabın en önemli özelliği köpekbalıklarının doğal ortamında çekilen fotoğraflara bolca yer verilmiş olması.

Köpekbalıkları

Nature Doğa Cennetleri
Üçüncü Boyutta
Yolculuk (DVD Video)
Boyut Yayın Grubu



Doğa meraklıları için 3 boyutlu çekilmiş bir belgesel film. Sualtında çekilen belgeselde köpekbalıklarının yaşamlarına ilişkin görüntüler var. Doğaları gereği yırtıcı olan köpekbalıklarının belgesel çekimleri çok dikkat isteyen bir iş. Çekimler tüm güvenlik önlemleri (kafes vb) alınarak yapılmış. Çekimler için yalnızca teknik bilgi değil köpekbalıklarını da çok iyi tanımak gerekiyor. Belgesel "Quiest" adlı çok iyi teknik donanıma sahip araştırma gemisiyle yapılmış. DVD'yle birlikte üç boyutlu görüntüleri izleyebileceğiniz bir de gözlük veriliyor. Çeşitli animasyonlarla da desteklenen belgesel, her ne kadar sinemadaki 3 boyutlu etkiyi yaratmasa da iyi görüntüler içeriyor.

Mühendislik Mimarlık Öyküleri III

TMMOB Yayınları
Mayıs 2008



TMMOB'nin ilkini 2004, ikincisini 2006 yılında yayımladığı Mühendislik Mimarlık Öyküleri kitabının üçüncüsü de çıktı. Cumhuriyetin ilk yıllarından bugüne gelişimlerinin anlatıldığı kitapların üçüncüsünde 11 öykü yer alıyor. İlk iki kitapta bilimin toplumla buluşmasının öyküsünü anlatılırken, aynı zamanda kalkınma tarihimizden kesitlere de yer verilmişti. Bu kitaptaysa, Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren ilk atölyelerden, fabrikalardan, ilk yollardan, kanallardan, barajlardan bugüne gelişin öyküsü anlatılıyor.

Öğrenci Başarısının Belirlenmesi

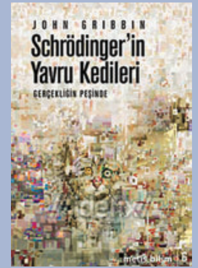
Ö. Kutlu, C. D. Doğan,
İ. Karakaya
PEGEM Akademi
Yayınları



Bu kitap, dünyada ve Türk okullarında yaygınlaşmaya başlayan performansa ve portfolyoya dayalı durum belirleme uygulamalarına ilişkin öğretmen ve öğretmen adaylarının donanımlarına katkı sağlamak amacını taşıyor. Okuyucular bu kitapta "üst düzey zihinsel süreçlere ilişkin belirlemeleri nasıl yapabilirim? Performans görevi nedir? Nasıl hazırlanır? Nasıl puanlanır? Performans görevini sınıfımda uygularken nelere dikkat etmeliyim? Dereceli puanlama anahtarı nasıl hazırlanır? Hangi tür dereceli puanlama anahtarını ne zaman kullanmalıyım? Portfolyo nedir? Portfolyoları nasıl etkin kullanabilirim? Portfolyo uygulamasını yaparken karşılaşacağım sorunları nasıl aşabilirim? Öz akran ve grup değerlendirme nedir? Nasıl uygulanır? gibi sorulara yanıt bulacaklar.

Schrödinger'in Yavru Kedileri

John Gribbin
Çeviri: Nedim Çatlı
Metis Yayınları



Schrödinger'in Yavru Kedileri, İngiliz bilim yazarı John Gribbin'in, neredeyse 25 yıl önce yazdığı Schrödinger'in Kedisinin Peşinde adlı başarılı kitabının devamı niteliğinde. Gribbin gayet anlaşılır ve esprili bir dille kaleme aldığı bu ilginç kitabında, kuantum dünyasının "tuhaflıklarını" irdeliyor ve bunlara ilişkin farklı yorumları ele alıyor.

Yazar kitaba yazdığı Sunuş yazısında "Kuantum kuramının gelişimiyle ilgili tarihsel arka plana dair pek bir şey bulamayacaksınız; bunu zaten işlemiştim. Kuantum kuramına rüştünü ispat etmiş bir kuram olarak başlayıp bazı yeni bulmacaları ve bazı eski bulmacalara yeni bakış tarzlarını ele alıyorum, sonra da bu bulmacaların nasıl çözülebileceğini açıklıyorum. Bırakın benim kitaplarımı, konu hakkında herhangi bir şey okumuş olun ya da olmayın kuantum tartışmasını anlamak için bilmeniz gereken her şeyi burada bulacaksınız." diyor.

Orangutan Adası

Belgesel kanalı Animal Planet'te "Orangutan Adası" adlı bir belgesel dizisi başlıyor. Borneo Ormanları'ndaki orangutanlar, buradaki yasadışı ormancılık nedeniyle vahşi doğadaki son yuvalarını kaybetmek üzere. DNA'mızın %97'sinin uyuştuğu bu kızıl saçlı orman sakinlerini burada umutsuz bir gelecek bekliyor. Orangutan Adası, Borneo Ormanları'nda yaşam mücadelesi veren orangutanları kurtarmak için gerçekleştirilen büyük bir proje. Bu projede, 35 genç orangutan yaklaşık 400 hektarlık korunaklı bir adada vahşi koşullarda yaşama şansı buluyor ve bir gün doğal yaşam ortamlarına geri dönme umuduyla hayatta kalma becerilerini geliştirme fırsatı yakalıyor.



En yakın akrabalarımızın kendi toplumlarını yeniden oluşturabilmek için verdikleri mücadeleyi konu alan 6 bölümlük belgeselin ilk iki bölümü 13 Temmuz 2008 akşamı saat 20:00'da yayımlanacak. Diğer bölümler 20 ve 27 Temmuz'da, aynı saatte ekrana gelecek.

Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol*

LED'li Logo Tasarımı



LED'lerin uygulama alanlarına her geçen gün bir yenisinin eklendiğine tanık oluyoruz. Dünya çapında birçok şirket bu alanda yenilikçi tasarımlar yapıyor. LED'li bayraklar, LED'li yönlendirme yazıları, LED'li araç logoları ilginç ürünler arasında sayılabilir. Bu yazıda LED'li logo örneklerinden birkaçını tanıtacağız ve ardından yüzey montaj LED'leriyle yapılmış basit bir kart tasarımından söz edeceğiz.

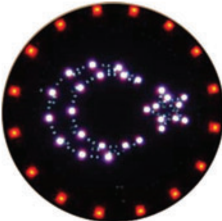
LED'lerle yazı yazmak yeni bir düşünce değil aslında. Birçok reklam panosunda ve kayan yazı uygulamasında LED'leri görüyoruz. Ama LED'leri estetik bir şekilde yan yana dizerek özel logolar veya şekiller oluşturma düşüncesi yeni sayılır. Standart 5 mm yuvarlak ya da oval LED'ler yerine küçük boyutlu ve yüksek ışık şiddetinde yüzey montaj LED'leri (SMD) kullanarak ilgi çekici şekiller oluşturmak artık çok daha kolay.

Şekil 1-4'de yüzey montaj LED'leriyle yapılmış Türk bayrağı örnekleri görülüyor. Kullanılan LED sayısı ve türüne göre tasarımlar değişiklik gösterebiliyor. 12 V'luk adaptörle çalışan LED'li bayrakta kırmızı ve beyaz renkte yüzey montaj LED'ler bulunuyor.

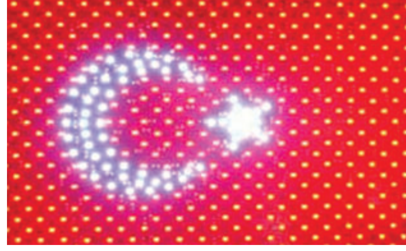
Şekil 1: 141 LED'li bayrak



Şekil 2: 104 LED'li bayrak



Şekil 3: 43 LED'li bayrak



Şekil 4: 29 cm x 20 cm boyutunda bayrak

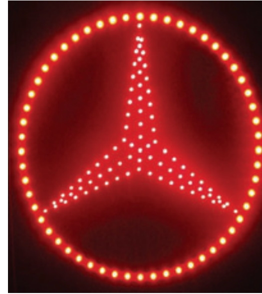
Otomobil ve öteki karayolu taşıtlarının LED'li logo örnekleri de Şekil 5-9'da görülüyor.



Şekil 5: LED'li logo 1



Şekil 6: LED'li logo 2



Şekil 7: LED'li logo 3



Şekil 8: LED'li logo 4



Şekil 9: LED'li logo 5

Şekil 10'da otomobilin arka camına yerleştirilen ilginç bir LED'li devre görülüyor.



Şekil 10: LED'li araç kiti

Araç sürücüsünün butonlarla kontrol ettigi bu devre sayesinde otomobilin dışındakilere çeşitli mesajlar verilebiliyor.

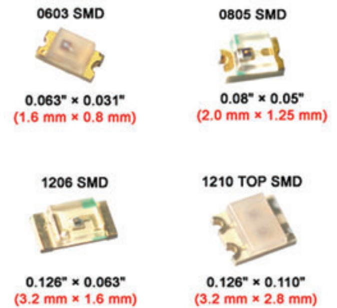


Şekil 11: Kontrol butonları



Şekil 12: LED'li mimikler

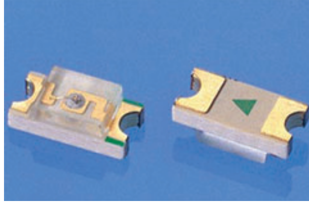
Bu tür LED'li devrelerin birçoğunda yüzey montaj LED'ler yeğleniyor. Piyasada SMD LED'lerin çok çeşitli tipleri satılıyor. En çok kullanılan SMD LED'ler 0603, 0805, 1206 ve 1210 kılıf ölçüsünde oluyor. Şekil 13'te bu LED'lerin görünüşleri ve boyutları verilmiştir.



Şekil 13: SMD LED kılıf tipleri

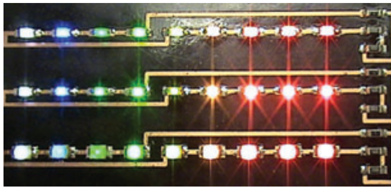
Kendimiz Yapalım

Şekil 14'de SMD LED'in yapısı daha yakından görülüyor.



Şekil 14: SMD LED görünümü

Öteki LED çeşitlerinde olduğu gibi SMD LED'lerde de bütün renk seçenekleri vardır.

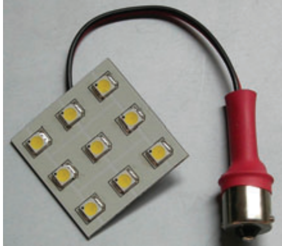


Şekil 15: SMD LED renkleri

Yüzey montaj LED'leriyle çok çeşitli tasarımlar yapmak olası. Harf ve logo oluşturmanın yanı sıra minyatür ışık kaynakları da oluşturulabiliyor.



Şekil 16: SMD LED'li yazı



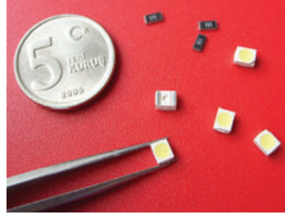
Şekil 17: SMD LED'li lamba



Şekil 18: SMD LED'li spot

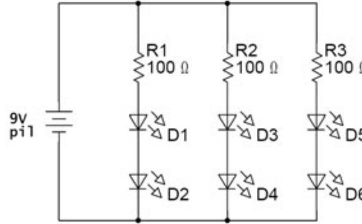
Şimdi örnek olması açısından, altı SMD LED ve üç SMD dirençle basit bir kart tasarlayacağız. Devredeki elemanların tamamı yüzey montaj olduğu için kartı delmeye gerek kalmayacak. Elemanları kartın bakırlı yüzeyine lehimlemek yeterli olacak.

Şekil 19'da görülen LED'ler 1210 kılıflı TOP LED türünde. LED'in boyutları 3,2 mm x 2,8 mm. Dirençler de 1206 kılıf yapısında ve 3,2 mm x 1,6 mm boyutunda.



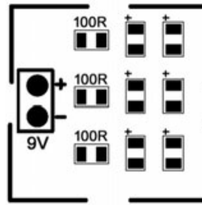
Şekil 19: SMD devre elemanları

LED'lerin bağlantısı için Şekil 20'deki devre şeması kullanılabilir. LED akımını 30 mA ile sınırlandırmak için LED'e seri 100 Ohm'luk direnç bağlamak gerekir. Devrenin beslemesi için 9 V'luk bir pil kullanılırsa, toplam LED akımı 90 mA dolayında olur.



Şekil 20: Devre şeması

Baskı devre kartının eleman yerleşim planı Şekil 21'de görülüyor. LED'ler ikişerli gruplar halinde yan yana dizilmiş. Bakır plaket 3,3 cm x 3,3 cm ölçülerindedir.



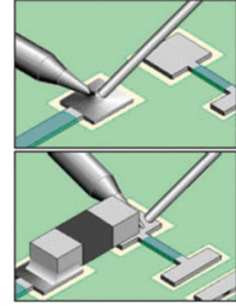
Şekil 21: Eleman yerleşim planı

Lehim yüzeyine ait bağlantılar da Şekil 22'de görülüyor.



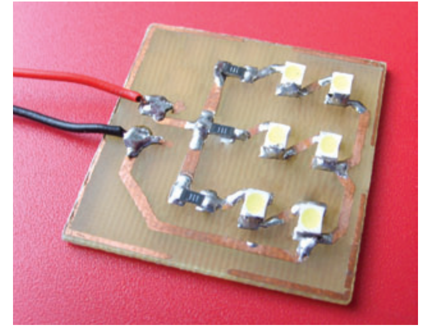
Şekil 22: Lehim yüzeyi

Eleman boyutları çok küçük olduğu için lehimleme sırasında ince uçlu havya kullanılması gerekir. Öncelikle LED'in lehimleneceği yere bir miktar lehim uygulanır. Ardından LED düzgünce yerleştirilerek dikkatlice lehimlenir.



Şekil 23: SMD eleman lehimleme

SMD elemanların karta lehimlenmiş durumu Şekil 24'te verilmiştir.



Şekil 24: Lehimlenmiş kart

Devrenin giriş uçlarına 9 V'luk bir pil bağlandığında LED'lerin yüksek parlaklıkta ışık yaydığı görülür.



Şekil 25: SMD LED'li ışık kaynağı

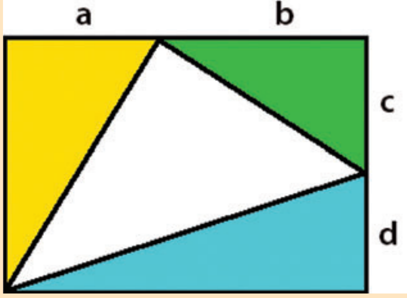
SMD LED'lerle harf ya da logo oluşturmak için yukarıda anlatılan yapım aşamaları adım adım izlenmelidir. Herhangi bir baskı devre çizim programında LED'lerin yerleşim planını istediğiniz şekilde ayarlayarak etkileyici tasarımlar yapabilirsiniz.

*Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr

Kaynaklar:
http://www.hi-led.com
http://www.drivemocion.com
http://www.ledbayrak.com
http://www.jblogos.co.uk
http://www.trucklitelogos.com

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Üç Adet Üçgen



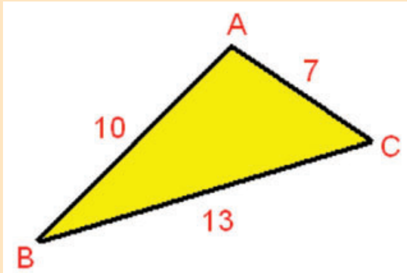
Bir dikdörtgenin içine çizilmiş üç adet üçgen görülüyor. Sarı, mavi ve yeşil renklere boyanmış bu üçgenlerin alanları birbirine eşit olduğuna göre a/b ve c/d oranlarını bulunuz.

Soru İşareti

525 , 125 , 625 , 312 , 515 , ? , ...

Soru işaretinin yerine hangi sayının geleceğini bulunuz.

Sağlık Ocağı



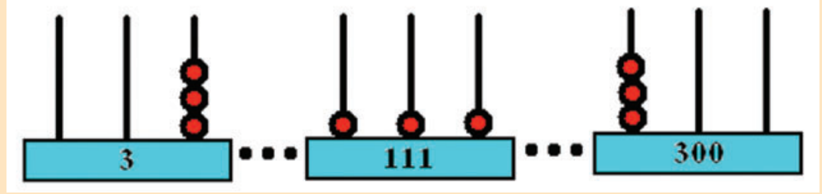
A, B, C köylerini birbirlerine bağlayan yollar ve o yolların uzunlukları şekilde göründüğü gibidir. Bu yollardan birinin üzerinde bir sağlık ocağı yapılacaktır. Üç köyün de sağlık ocağına optimum yakın olması amaçlanıyor. Ocaktan en uzaktaki (yol uzunluğu bakımından) köyün uzaklığının en az olması için sağlık ocağı nereye yapılmalıdır?

On Kart

1'den 10'a kadar numaralandırılmış 10 kart soldan sağa doğru dizilmiştir. Her hamlenizde yanyana bulunan iki kartın yerlerini değiştirerek bu dizlişi tersine çevirmeniz gerekiyor. Yani yeni diziliş 10, 9, 8, ..., 3, 2, 1 şeklinde olacak. Bu işlem an az kaç hamlede yapılabilir?

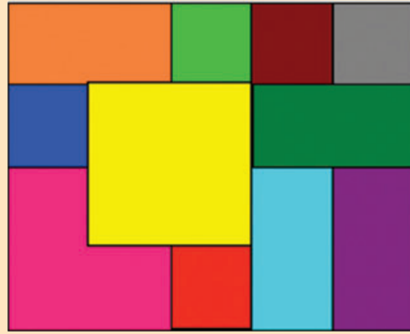
Abaküs

3 telli bir abaküste 3 boncuğun farklı dağılımlarıyla 3, 12, 21, 30, 102, 111, 120, 201, 210, 300 sayıları elde edilebilir.



Eğer abaküste 3 boncuk yerine 5 boncuk kullanılsaydı kaç sayı elde edilebilirdi ve bunlar neler olurdu?

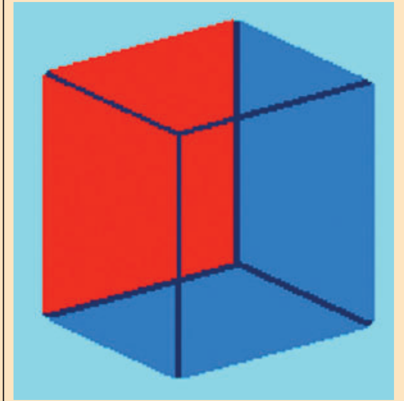
Renkli Kartlar



Büyüklükleri aynı, renkleri farklı, kare biçiminde, 11 kartımız var. Bu kartlar, bazı bölümleri üst üste gelecek şekilde, sırayla yerleştirilmiş ve aşağıdaki şekil elde edilmiştir. Kartların yerleştirilme sırasını bulunuz.

Göz Aldanması

Kübün kırmızı yüzü önde mi yoksa arkada mı? Biraz uzun bakınız.



Geçen Ayın Çözümleri

Teğet Daireler

Dairelerin boyutları nasıl değişirse değişsin, üçgenin çevresi değişmez, sabit kalır. Dairelerin yarıçapları a, b, c olsun.

AB = a - b

AC = a - c

BC = b + c

Üçgenin çevresi = AB + BC + CA = (a - b) + (a - c) + (b + c) = 2a (Yani büyük darienin çapına eşittir.)

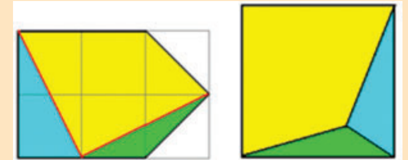
Elektronik Saat

11 kez. (00:00, 01:10, 02:50, 05:20, 10:01, 11:11, 12:51, 15:21, 20:05, 21:15, 22:55)

Zarflar ve Pullar

7 pullu 4 zarf, 3 pullu 24 zarf, pulsuz 72 zarf bulunmaktadır.

Üç Parça



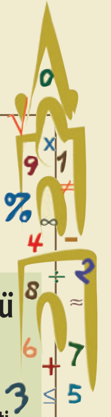
Üç Taş

En alt sıradaki orta kareye.

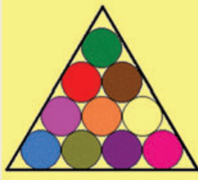
Elma Paylaşımı

Toplm 3 elma vardır. Hepsi de birer elma almışlardır.

Engin Tokkaş
matematik_kulesi@yahoo.com

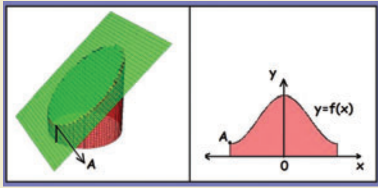


Boşa Koysam Dolmuyor



Kenar uzunluğu 1 birim olan bir eşkenar üçgenin içine istediğiniz yarıçapta ve istediğiniz sayıda daire yerleştirerek üçgenin alanının en çok yüzde kaçını örtebilirsiniz? (Dairelerin hepsinin yarıçapı aynı olmalı ve üst üste gelmemeli.)

Silindir Kesmece



Elinize yarıçapı 1 birim olan, kâğıttan yapılmış, bir silindir alın. Sonra onu şekildeki gibi 45°lik açıyla kesin. Altta kalan parçanın üzerindeki A noktasından düşey olarak kâğıdı keserek şeklin ikinci bölümündeki gibi silindir parçasını düzlemsel bir hale getirin. Bu durumda kâğıdın üst sınırını tanımlayan y = f(x) fonksiyonunun neye karşılık geldiğini bulabilir misiniz?

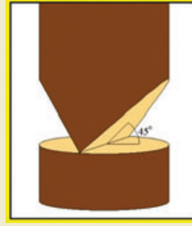
Sözcük Sarmalı



Sürekli sağ aşağıya ya da sol aşağıya doğru ilerleyerek, en üstten başlayıp en altta bitirmek koşuluyla, kaç farklı yoldan "MATEMATİKKULESİ" yazabilirsiniz? (Örnek bir çözüm şekil üzerinde yer alıyor.)

Ağaç Katliamı

Çapı 20 cm olan, şekildeki güzelim ağacı kesmek için vurulmuş 4 balta darbesi sonucu (2'si yatay düzlemde, 2'si de 45°lik açıyla) ağaç gövdesinden iki parça ayrılıyor. Bu iki parçanın toplam hacmini bulabilir misiniz?

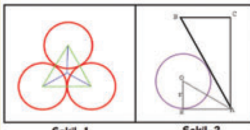


Geçen Ayın Çözümleri

Kapan Kapana

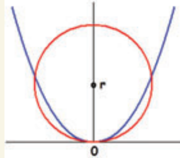
Yanıt 1/2. Eğer uçak 2 kişilik olsaydı, uçağa ilk binen kişi rasgele bir yere oturacağı için son kişinin kendi yerine oturma olasılığı 1/2 olurdu. Uçak n kişilik olsaydı, uçağa ilk binen kişi 1/n olasılıkla kendi yerine oturacaktı. Böylece son kişi de yerine kavuşabilecek, 1/n olasılıkla son kişinin yerine oturacak ve son kişinin kendi yerine oturma şansı kalmayacak ya da (n-2)/n olasılıkla başka bir yere oturacaktı. Başka bir yere oturması durumunda soru (n-1) kişinin (n-1) adet koltuğa oturması problemine döner (önceki problemle tümüyle aynı). Sonuç olarak son kişinin kendi yerine oturma olasılığı : 1.(1/n) + 0.(1/n) + (1/2).[(n-2)/n] = 1/2.

Arada Kalmak



Konilerin üstten görünümünün yer aldığı Şekil-1'deki bir kenarı 2 birim olan eşkenar üçgen yardımıyla mavi çizgilerin her birinin uzunluğu 2/√3 olarak bulunur. Bu aynı zamanda Şekil-2'deki AR uzunluğuna karşılık gelir. Soruda verilen değerler ve trigonometrik eşitlikler yardımıyla tan(BAR) = 2, 2(OAR) = (BAR) ve tan(OAR) = (√5-1)/2 eşitlikleri elde edilir. O halde kürenin yarıçapı r = AR.tan(AOR) = (2/√3).(√5-1)/2 = (√5-1)/√3 olarak bulunur.

En Büyük Çember



Şekildeki gibi merkezi (0, r) koordinatına yerleştirilen $x^2 + (y-r)^2 = r^2$ çemberi, $y = x^2$ eğrisiyle $y(y+1-2r)=0$ eşitliği sağlandığında kesişir. Bu da $y=x=0$ ve $y=(2r-1)$, $x= \pm (2r-1)$ noktalarına karşılık gelir. Soruda aslında bu üç farklı noktanın çakıştığı an soruluyor. İşte tam o anda $2r-1=0$ olur ve yarıçap $r=1/2$ olarak bulunur.

En Küçük Değer

$x^{2003} + 1$ değerini, $x^{2003} + 1 = (x + 1)(x^{2002} - x^{2001} + ... + x^2 - x + 1)$ olarak yazabiliriz. Dikkat ederseniz ikinci parantezde 2003 adet terim olduğu için parantez içindeki değer tek bir sayıya karşılık gelecektir. 2^{168} sayısının bu sayıyı bölebilmesi ancak (x+1) sayısının 2^{168} sayısına tam bölünmesiyle olanaklıdır. En küçük değer sorulduğu için de $x = 2^{168} - 1$ olacaktır.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Olanaksız mı? (2)

(Bu ayki yazıda, geçen ay "Matematiğin Şaşırtan Yüzü" bölümünde yer alan sorunun yanıtını veriyoruz.)

Sorunun çözümü, içinde saat bulunmayan ve iletişim kurulmasına izin verilmeyen bir oda için gerçekten de olanaksız. Ancak odadaki saat sayesinde bu olanaksız sorunun güzel bir çözümü bulunuyor. Çözümü daha rahat anlayabilmek için ilk olarak en basit durumu ele alalım: A matematikçisine 1 sayısı, B matematikçisine de 2 sayısı verilsin. A matematikçisi kendilerine pozitif tamsayılar verildiğini bildiği için ilk gongda hemen B matematikçisinde 2 sayısının bulunduğunu açıklayacaktır. Çünkü kendi sayısının ardışığı daha küçük bir sayı yoktur. Şimdi de A matematikçisine 2, B matematikçisine de 3 sayısı atansın. A matematikçisi B matematikçisinde ya 1 ya da 3 sayısının bulunduğunu bilir. A, ilk gongda B'nin herhangi bir açıklama yapıp yapmayacağına bakar. Bilir ki eğer B'de 1 sayısı varsa ilk gongda B, A'nın sayısının 2 olduğunu açıklayacaktır. Eğer ilk gongda B'den herhangi bir ses çıkmazsa bu kez A artık B'nin sayısının 3 olduğunu anlar ve ikinci gongda yanıtını söyler.



Artık tümevarım için hazırız. İlk olarak verilen sayıların m ve m+1 olduğu durumda, m sayısının atandığı matematikçinin m. gongun çalmasıyla yanıtı doğru açıkladığını varsayalım (yazının başındaki örnekler de zaten bunun olabilirliğini gösteriyor). Bu varsayımı kabul ettikten sonra atanan sayıları m+1 ve m+2 olarak değiştirelim. Böyle bir durumda m+1'in atandığı matematikçi, öteki matematikçideki sayının ya m ya da m+2 olduğunu bilir. Eğer m ise, kabul ettiğimiz varsayım nedeniyle öteki matematikçi m. gongda yanıtını açıklayacaktır. Eğer açıklamazsa, geriye tek bir seçenek kalır ve bu tek seçeneği (m+1). gongda m+1 sayısının atandığı matematikçi kendinden emin bir şekilde açıklar.

Sonuç olarak iki akıllı matematikçiyle soru her durumda çözülebiliyor.

PSİKOLOJİ İçbükey yansımalar

İnci Ayhan
inciayhan@yahoo.fr

OTİZM



Otistik hastalar genellikle dünyanın kendilerine insanlar, mekanlar ve olaylardan oluşan bir karmaşalar yumağı olarak göründüğünü; bu karmaşayı anlamlandırmak için çaba harcamaları gerektiğini ve bu sırada da büyük bir kaygı içine düştüklerini söylüyorlar. Diğer bir deyişle, onlar için çevrelerindeki diğer kişileri anlayabilmek, normal bir aile yaşamı sürdürebilmek ve sosyal hayat aşılması hiç de kolay olmayan engellere dönüşebiliyor. Sosyal iletişim büyük bir çıkmaza dönüşebiliyor.

Çoğunlukla bebeklik dönemindeki sağlıklı gelişim evrelerinin öngördüğü çeşitli davranışlardan sapmalarla açığa çıkan bu hastalığın pek çok belirtisi bulunuyor. Duyguların ifadesinde büyük öneme sahip yüz mimikleri ve ses tonlarını tanıyamama, bazı uyaranlara aşırı duyarlılık (kolaylıkla yok sayılabilecek bir sesten rahatsız olup acı duyma gibi), konuşma dilindeki sıkıntılardan ötürü farklı işaret dilleriyle iletişime geçmeye çalışma, sosyal kuralların dışında kalacak "uygunsuz" davranışlar gösterme (bir yabancıya fazla yakın durma gibi), yeni şartlara ayak uyduramama bunlardan yalnızca bazılarını kapsıyor. Peki, gelişimin pek çok basamağını bu denli sekteye uğratabilen hastalığa neden olan etmenler neler olabilir.

Her ne kadar otizmin nedenleri tam olarak anlaşılamamış olsa da beyin kimyası ve fizyolojisine zarar veren pek çok etmenin etkileşiminden şüphe ediliyor. Tek yumurta ikizleriyle yapılan çalışmalarda ikizlerden biri otistikse diğerinin de otistik olma olasılığının yüksek olduğunu gözlemleyen biliminsanları genetiğin etkisinin büyük olduğunu düşünüyor. Ağır metaller, bedenin vitaminleri etkili kullanamayışı ve beslenmeyse üzerinde durulan diğer olası etmenleri oluşturuyor.

Davranış bozukluklarını olabildiğince azaltabilmeyi ve bireye daha kaliteli bir yaşam sunabilmeyi hedefleyen psikolojik terapi yöntemleri otizmin tedavisinde de geniş yer buluyor. Bu yöntemlerden ilki "Uygulamalı Davranış Analizi" ismini taşıyor. Genç yaşlarda uygulanan bu program ödül vererek davranışları pekiştirme yöntemiyle hastaya geniş yelpazede pek çok yetiyi öğretmeyi amaçlıyor. Bu programla çocuğun sağlıklı gelişime olabildiğince yaklaştırılması, "davranışların düzeltilmesi" hedefleniyor. Diğer bir yöntemse "Yapılandırılmış Öğretim" ismini taşıyor. Bu yöntem sırasında pek çok görsel öğe kullanılarak otistik çocuklara herhangi bir sahnede gereksiz bilgileri yok sayarak gerekli bilgiye nasıl ulaşabilecekleri; stres ve kaygıyı azaltarak çevrelerini nasıl düzene koyabilecekleri öğretilmeye çalışılıyor. Diğer bir deyişle çocukların "bireysel olarak herhangi özel bir bakıma ihtiyaç duymaksızın yaşamlarını sürdürebilecek düzeye erişmelerini" hedefliyor. Bu iki yöntem dışında konuşma dilini geliştirecek farklı terapiler de uygulanabiliyor.

Kaynaklar:
http://www.autism.org.uk/autism
http://health.nytimes.com/health/guides/disease/autism/overview.html
http://www.specialed.us/autism/structure/str10.htm (Yapılandırılmış Öğretim terapisinin detaylı ve resimli anlatımı için)

ZAMAN ALGISI

Sürekli olarak devinen ve değişen bir dış dünyada yaşıyoruz. Davranışlarımızı bu devinim içinde doğru bir biçimde düzenleyebildiğimiz ve etkilere doğru anlarda tepkiler verebildiğimizi göz önünde bulundurduğumuzda öyle ya da böyle bir şekilde zamanın iç temsiline sahip olduğumuzu çıkarsayabiliyoruz. Ancak bu noktada önemli bir soru beliriyor akıllarda: Saniyenin yarısı kadar kısa bir süreyi de tıpkı saatleri ya da günleri algıladığımız gibi mi algılıyoruz?

İşte bu soruya yanıtımız "hayır" oluyor. Çünkü zaman algısı mikrosaniye (saniyenin milyonda biri), milisaniye (saniyenin binde biri), saniye ve biyolojik ritimler gibi farklı süre ölçekleri için farklı işleyişler gerektiriyor. Bugüne kadar biliminsanlarının yaptığı çalışmalar seslerin geldikleri yönleri belirlerken kullandığımız mikrosaniye ölçeğinin sinirsel iletimdeki gecikmeler, uyku-uyanıklık ve iştah döngülerini düzenleyen biyolojik ritimlerinse bir takım genlerin etkileşimi ve beynimizde görme sinirlerinin birleştiği noktanın hemen üzerinde bulunan "süprakiyazmatik çekirdek" bölge yardımıyla düzenlendiğini ortaya koyuyor. Saniye ve milisaniye ölçeklerinde zamanı ne şekilde algıladığımızsa halen anlaşılabilmiş değil. Ancak bu iki ölçeğin gerektirdiği bilinç seviyesindeki farklılığı göz önünde bulundurduğumuzda farklı işleyişler gerektirdiklerini söyleyebiliyoruz. Örneğin, saniyeleri sayabiliyoruz. Oysa konuşma dilini anlayabilme ve hız algısı gibi işlevlerde ön plana çıkan milisaniyeleri algılayışımız daha farklı bir işleyişle gerçekleşiyor.

Biliminsanları saniyeleri algılarken beynimizde henüz tam olarak nerede bulunduğu bilinemeyen bir iç saat kullandığımızı düşünüyor. Bu iç saatin belli bir tempoda sinir uyarımları yaratarak bu sinir uyarımlarını bir şekilde biriktirdiğini ve sürecin sonunda ne kadar zaman geçmiş olabileceğine dair bir sonuca vardığını varsayıyorlar. Heyecan ve açlık gibi öğelerin saatin temposunu değiştirerek zaman algılarımızda değişimlere yol açabileceğini de vurguluyorlar. Bu nedenle sıkıldığımız sırada zaman hiç geçmezken, zevk aldığımız eylemler sırasında zaman hemen geçivermiş gibi hissedebiliyoruz.

Odada duvarda asılı olan ya da kolumuzdaki saate bir anda gözlerimizi çevirdiğimizde saatin saniye kolunu sanki o an için durmuş gibi algılıyoruz.

Milisaniye ölçeğinde zaman algısıysa gizemini halen koruyor. Bu alanda yapılan çalışmalardan bir bölümü kendimizin de basitçe deneyimleyebileceği kronostasis adı verilen bir olayı kapsıyor. Odada duvarda asılı olan ya da kolumuzdaki saate bir anda gözlerimizi çevirdiğimizde saatin saniye kolunu sanki o an için durmuş gibi algılıyoruz. Bir anlamda zaman o an için genişliyor. Biliminsanları bu olayın göz hareketi sırasında kaybedilen zamanı dengeleme işlevi barındırabileceğini düşünüyor. Zaman algılarımız daha pek çok şekilde de gerçeklikten sapabiliyor. Bu konuda özellikle de son birkaç yıldır çalışmalarını hızlandıran psikologlar zaman algılarındaki sapmalara açıklık getirmeye çalışıyor.



Kaynaklar:
Thilo KV & Walsh V (2002). Chronostasis. Current Biology. 12(17): 580-581.
Mauk MD & Buonomano DV (2004). The Neural Basis of Temporal Processing. Annu. Rev. Neurosci. 27: 307-340.
http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/psikoloji/deneme.htm#zaman (Bu linkten konuyla ilgili bir ba_ka yaz1ya ula_1labilir).
http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/psikoloji/biyopsiko.htm (Bu linkten biyolojik saatlerle ilgili bir yazıya ulaşılabilir).